



منظمة الأغذية والزراعة FAO التابعة للأمم المتحدة - العراق

البرنامج الزراعي لقرار مجلس الأمن - ٩٨٦

أمراض النبات الفسيولوجية

عوامل البيئة، اضطرابات التغذية النباتية





منظمة الأغذية والزراعة FAO التابعة للأمم المتحدة - العراق
البرنامج الزراعي لقرار مجلس الأمن - ٩٨٦

أمراض النبات الفسيولوجية

عوامل البيئة، اضطرابات التغذية النباتية

جمع واعداد

آودير حمد كريم

المراجعة والتقييم

م. زراعي أول
صدرالدين نورالدين أبوبكر

الدكتور
أكرم عثمان اسماعيل

أرييل - مايس ٢٠٠٢

أمراض النبات الفسيولوجية	أسم الكتاب
اودير محمد كريم	جمع و اعداد
زردشت مصطفى و عبدالغفار صابر	كومبيوتر
نازة - اربيل	المطبعة
الاولى - أربيل - ٢٠٠٢	الطبعة
١٠٠٠ نسخة	عدد النسخ
بالتنسيق مع وقاية النبات FAO	اعداد
الارشاد الزراعي FAO	الطبع

الفهرست

٥	المقدمة
٧	الفصل الأول - عوامل وأنواع الأمراض الفسيولوجية
٩	علم امراض النبات الفسيولوجية
١١	أهم أعراض وأنواع الأمراض النباتية الفسيولوجية
٣٢	تشخيص الأمراض الفسيولوجية
٣٣	الحد من تأثيرات عوامل البيئة الضارة للنبات
٣٧	الفصل الثاني - عوامل متعلقة بالظروف الجوية والمناخ وتلوث الهواء
٣٨	الضوء
٣٩	أضرار الضوء
٤٥	الحرارة
٤٦	تأثيرات الحرارة المرتفعة
٤٨	تأثيرات الحرارة المنخفضة
٥٠	الصقيع
٥٤	البَرْد - الحالوب
٥٤	الرياح
٦٠	تلوث الهواء
٦٩	الفصل الثالث - عوامل المتعلقة بالتربة - الرطوبة
٧٨	حرارة التربة
٨٩	هواء التربة
٩٣	الفصل الرابع - عوامل متعلقة بالعمليات الزراعية والخزن
٩٥	تأثيرات المبيدات الكيميائية
١٠١	عوامل متعلقة بالخزن
١٠٤	أضرار الكهرباء
١٠٥	الفصل الخامس - اضطرابات التغذية النباتية
١١١	التسميد عن طريق اضافة العناصر الغذائية للأجزاء الخضرية

١١٣	جاهزية العناصر الغذائية-----
١١٨	العناصر السمادية-----
١١٨	النتروجين-----
١٢٤	أعراض نقص النتروجين-----
١٢٥	تأثيرات زيادة النتروجين عن النبات-----
١٢٩	الفسفور-----
١٣١	أعراض نقص الفسفور-----
١٣١	البوتاسيوم-----
١٣٣	أعراض نقص البوتاسيوم-----
١٣٤	الكبريت-----
١٣٧	أعراض نقص الكبريت-----
١٣٩	الكالسيوم-----
١٤٠	أعراض نقص الكالسيوم-----
١٤٢	المغنيسيوم-----
١٤٣	أعراض نقص المغنيسيوم-----
١٤٦	الحديد-----
١٤٧	أعراض نقص الحديد-----
١٤٩	الزنك-----
١٤٩	أعراض نقص الزنك-----
١٥١	المنغنيز-----
١٥٢	أعراض نقص المنغنيز-----
١٥٣	البورون-----
١٥٤	أعراض نقص البورون-----
١٥٥	موليبدينم-----
١٥٧	الكلور-----
١٥٨	النحاس-----

بسم الله الرحمن الرحيم











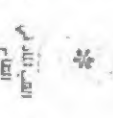




مقدمة

نظراً للأهمية المتزايدة لوقاية النبات للحد من التأثيرات الضارة للآفات الزراعية بغية زيادة الإنتاج كماً ونوعاً، وحيث أن الأمراض الفسيولوجية جزء من الآفات المذكورة عليه قمت بأعداد معلومات عن تأثيرات عوامل البيئة المتطرفة واضطرابات التغذية النباتية ودورها في ظهور أعراض وظواهر وأمراض نباتية فسيولوجية ولأهمية الموضوع من ناحية:

- ١- أضرارها المباشرة وظهور الانحرافات في نمو النباتات وإنتاجيتها كماً ونوعاً.
- ٢- دورها غير المباشر في تهيئة الظروف المناسبة لنمو وانتشار مسببات المرضية الحيوية وسهولة اختراقها لأنسجة النبات.
- ٣- دورها في تقليل استعمال المبيدات الكيميائية وتجنب أضرارها وإخطارها على البيئة وخفض كلفة الانتاج من خلال.
- أ- تربية وإنتاج نباتات متحملة ومقاومة أكثر للآفات الزراعية عن طريق التسميد المتوازن والتأقلم.
- ب- رفع الوعي الوقائي لدى جموع الفلاحين وتفريق الأعراض والظواهر للأمراض الفسيولوجية عن الأمراض الحيوية بدقة.
- ٤- الحاجة الملحة لمعلومات منسقة وشاملة عن الموضوع لقللة المصادر المعنية بها لدينا.
- ٥- التعرف على الطرق الوقائية المتبعة للحد من تأثيرات عوامل البيئة واضطرابات التغذية النباتية للوقاية منها من خلال برنامج وقائي مسبق.

ويجدر بالذكر أن قسم وقاية النبات FAO وبالأخص السيد صدرالدين نورالدين أبويكر مشكوراً قد مدّ يد العون لي من خلال تقديم المشورة والمستلزمات الفنية والإدارية وبالأخص المصادر العلمية الحديثة. كما قام الأستاذ الدكتور أكرم اسماعيل عثمان، مشكوراً بمراجعة وتقييم الكتاب علمياً وإبداء العديد من الملاحظات والشروحات القيمة والمفيدة.

الفصل الأول عوامل وأنواع الأمراض الفسيولوجية Plant Physiological diseases and their factors

درجات حرارة مختلفة		تأثير الضوء	
<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 	<p>تلف</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 
<p>الموت والتلف الداخلي في الخشب</p> 	<p>تلف</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 
<p>جفاف ناتج عن نقص المياه في الأوراق</p> 	<p>جفاف ناتج عن نقص المياه في الأوراق</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 
<p>جفاف ناتج عن نقص المياه في الأوراق</p> 	<p>جفاف ناتج عن نقص المياه في الأوراق</p>	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 	<p>موت نتيجة التجمد المتأخر</p> 

علم أمراض النبات الفسيولوجية

هو العلم المتخصص بدراسة جميع العوامل المتعلقة بنمو النبات نمواً سليماً وما يؤثر عليها من عوامل مسببة لاضطرابات فسيولوجية أو انحرافات شكلية بفعل تأثير المسببات غير المرضية التي يحدثها عامل أو أكثر من عوامل البيئة أو نتيجة اضطرابات تغذية النبات المؤدية إلى ضعف النبات جزئياً أو كلياً أو موته الأمر الذي يتسبب عنه انخفاض في القيمة الاقتصادية للمحصول المكتشف عليه الأعراض المرضية سواء من ناحية الكم أو النوع. وكذلك يهتم بالبحث عن طرق تشخيص الأمراض الفسيولوجية وتمييزها عن الأمراض الحيوية واستنباط الطرق الفعالة للحد من تأثيراتها الضارة، والمشاركة في إعداد برامج وطرق التسميد المتوازنة حسب نوع وعمر النبات والغرض من زراعته بالاستناد إلى نوع التربة وخواصها الكيميائية والفيزيائية والحيوية والظروف السائدة في الحقل لمنع ظهور الأمراض المتسببة عن اضطرابات التغذية النباتية.

ويبحث في دراسة تأثير عوامل البيئة حول النبات ودورها في تكشف الأمراض الحيوية والعمل على تخريب البينات الملائمة لنمو وانتشار الطفيليات المسببة للأمراض النباتية. ويتطرق إلى تهيئة الظروف البيئية المناسبة لنمو وتكاثر الأحياء المثبتة والمساعدة على جاهزية العناصر الغذائية للنبات.

إن الأمراض النباتية الفسيولوجية وتكشفها بفعل وتأثير العديد من العوامل المتنوعة والمتباينة والمتباعدة أحياناً أو المتداخلة يجعل منها علماً متشعباً وواسعاً ويخرج عن نطاق تخصص الوقائيين ويدخل ضمن اهتمامات ومجالات العلوم الزراعية عامة ويتطلب الخوض فيه إلى الإطلاع الكافي بعلوم تشريح النبات وفسيولوجيا النبات والكيمياء بكل فروعها إضافة إلى دراسات عن علم الأرصاد الجوي وعلوم التربة والعلوم الطبيعية والري والصرف وتغذية النبات ... الخ. اختلفت المصادر العلمية في تسمية هذه المجموعة من الأمراض ومسبباتها ، فذكرتها تحت عناوين عديدة مثل (الأمراض غير الطفيلية) ، (الأمراض الفسيولوجية) ، (الأمراض

البيئية واضطراب التغذية النباتية) . (الأمراض غير المعدية) أمراض غير حيوية . والعالية وضعتها تحت عنوان الأمراض الفسيولوجية لأنه الأكثر صواباً .

الأمراض الفسيولوجية

Non- Parasitic Diseases الأمراض غير الطفيلية

وهي جميع الانحرافات الفسيولوجية عن الحالة الطبيعية للنبات التي يحدثها مسبب واحد أو عدد من المسببات غير الحيوية من عوامل البيئة المحيطة بالنبات والاضطرابات في المعدية النباتية مما يترتب عليه ظهور أعراض متباينة ومتعددة مثل تغيرات في الشكل و صعف النبات جزئياً أو كلياً ثم موته أو كسر مقاومته للأمراض . غير أن تشوهات في الشكل أو تغيرات في تركيبة المحتوى الطبيعي للثمار أو البذور أو الدرنات و النسيقان من ناحية احتوائها على النسب الاعتيادية من لبروتين والسكر والنش والزيوت أو الفيتامينات مما يترتب عليها من رداءة النوعية بالإضافة الى قلة الانتاج . وتشمل الأمراض الفسيولوجية جميع المظاهر والأعراض التي تظهر على النبات ابتداء من وضع البذرة في الأرض ولغاية استهلاكها كمنتوج سواء كانت ثمار فاكهة أو حضراوات أو حبوب أو أليافاً أو أعلاف ماشية.

عوامل ومسببات الأمراض النباتية الفسيولوجية

تتسبب أمراض النبات الفسيولوجية من عوامل عدة وهي:

- ١- عوامل متعلقة بظروف التربة.
- ٢- عوامل متعلقة بالظروف الجوية والمناخ.
- ٣- عوامل متعلقة بالعمليات الزراعية.
- ٤- عوامل متعلقة بالملوثات الهوائية والبيئية.
- ٥- عوامل متعلقة بظروف التخزين.

أهم خصائص الأمراض الفسيولوجية

- ١- ليست غير حية فهي تنجم عن زيادة أو نقصان العناصر الغذائية في التربة أو لعناصر المضافة من قبل الإنسان . أو نتيجة خصائصها التركيبية الطبيعية التي لا تلائم نمو النبات بشكل سليم . أو أنها ناجمة عن العوامل البيئية في تطورها عن الحالة الاعتيادية سواء بالارتفاع أو بالانخفاض.
- ٢- أنها غير معدية فهي لا تنتقل من حقل إلى آخر أو من نبات إلى آخر ضمن نفس الحقل.
- ٣- تظهر في جميع مراحل نمو النبات منذ البذر إلى الحصاد والجني وما بعده من عمليات الحزن و التسويق ولغاية الاستهلاك.
- ٤- يمكن أن تكون الأضرار والأعراض بسيطة ومؤقتة أو معقدة ومزمنة أو دائمية.
- ٥- جميع عواملها ومسبباتها من خلال تأثيرها الصار تؤمن وسطاً وطرفاً مناسباً لاختراق النبات من قبل الأحياء المسببة للأمراض النباتية كما أنها تعمل على إضعاف مقاومة النبات إلى الحد الذي يسهل فيها غزوها.
- ٦- غالباً لا يمكن الحد من أضرارها أو معالجتها إلا باتباع الطرق الوقائية مسبقاً .

أهم أعراض وأنواع الأمراض النباتية الفسيولوجية

أولاً تغيير في اللون الطبيعي Discoloration

أ- الشحوب الكلوروتيلي Etiolation

من الأعراض التي ترافق أغلب الأمراض الفسيولوجية لأن أغلب عوامل البيئة عند تجاوزها الحدود الاعتيادية سواء بالارتفاع أو الانخفاض تعمل على تباطؤ عملية التركيب الضوئي أو حتى توقفها مما يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر واصفرار الأوراق النباتية. والشحوب مع كونه ظاهرة واحدة وعامة وتشبه أعراضها على العديد من النباتات إلا أنه هناك بعض الأعراض الدقيقة التي يمكن بواسطتها تمييزها عن بعضها ومعرفة العامل

المسبب. ويمكن ان نعزو سبب فقدان اللون الأخضر وشحوب أوراق النبات الى العديد من المسببات ومنها .

١- **الشحوب الناتج عن قلة الكثافة الضوئية** ويعرف بتأثير الظل (shading effect) في الأماكن الظليلة أو في البيوت الزجاجية أو البلاستيكية أو تحت الأنفاق أو عند الزراعات المتداخلة وعدم كفاية شدة الضوء الواصل الى سطح الأوراق لأتمام عملية التركيب الضوئي وما يرافقها من نموات عصرية طرية غير سميكة. ويصبح لون النبات أصفرأ فاحاً بسبب تكوين الصبغة الصفراء ويعرف بالقصر (Etiolation) ويمكن أن يسترد النبات لونه الطبيعي إذا تعرض للضوء ثانية في الوقت المناسب أنظر الى صفحة ٨١ صورة رقم (٢).

٢- **الشحوب الناتج عن شدة الكثافة الضوئية** تأثيرها على أكسدة الكلوروفيل وعدم قدرة النبات على عادة تنظيمها وتنتشر اعراض الشحوب على الأجزاء الحضرية المعرضة لأشعة الشمس المباشرة.

٣- **الشحوب الناتج عن نقص عنصر النتروجين** الجاهز للنبات والذي تتراوح أعراضه بين اللون الأخضر المصفر والأصفر الباهت على الأوراق السفلية للنبات مع تكشف صبغات في أجزاء معينة من الورقة ذات لون أحمر أو أرجواني أنظر الى صفحة ٨٣ صورة رقم (٢٠).

٤- **الشحوب الناتج عن نقص عنصر المغنسيوم** يدخل المغنسيوم في تركيب الكلوروفيل ونقصه يؤثر مباشرة على كمية الكلوروفيل والبلاستيدات الخضراء. تظهر أعراضه على الأوراق القديمة أولاً ثم الأوراق الحديثة ومن الأعراض المميزة بقاء عروق الأوراق محتفظة باللون الأخضر مع تلون الأسجة بين العروق باللون الأبيض أو الأصفر البرتقالي أنظر الى صفحة ٨٣ صورة رقم (١٨).

٥- **الشحوب الناتج عن نقص عنصر الحديد** ويلاحظ على الأوراق الحديثة أولاً وكلما زاد على نسيج الأوراق كلما وضح اللون الأخضر اللامع على عروق الورقة خاصة في الحضييات صفحة ٨٣ صورة (١٧).

٦- **الشحوب الناتج عن نقص عنصر الزنك**. ويلاحظ على شكل برقشة صفراء بين العروق المحتفظة بلونها الأخضر. وتظهر الأعراض على الأوراق الحديثة أولاً كما تتميز الأوراق الناحية بصغر حجمها. أما أعراض نقصها على الجيوب وخاصة الحنطة تظهر على الأوراق السفلية القديمة على شكل شحوب

٧ **الشحوب الناتج عن نقص المنغنيز.** يلاحظ اختفاء اللون الأخضر على الأوراق مع بقاء العروق خضراء إضافة إلى مساحة صغيرة مجاورة لعروق الأوراق.

٨ **الشحوب الناتج عن نقص عنصر الكبريت.** ومن النادر ملاحظته أو حدوثه وأعراضه عبارة عن ظهور لون الأصفر على الأوراق الحديثة أولاً كما أنها تشمل جميع أجزاء الورقة بما فيها العروق، دون جفافها.

٩ **وبمكس أن يكون تغيير اللون عبر الشحوب الكلوروفيلي.** فمثلاً بعض النباتات التي تعاني من نقص نيتروجين يتكشف على أوراقها اللون البرونزي الغامق (انظر صفحة ٨٨ صورة رقم ٤٧) أو صبغات أرجوانية حمراء وهي من أعراضه المميزة جداً. أو تظهر على بعض النباتات المتأثرة بانخفاض درجات الحرارة صبغات أرجوانية حمراء. ويمكن أن تتلون الأجزاء النباتية بالعديد من الألوان غير الطبيعية البنية أو السوداء نتيجة تأثير العديد من العوامل البيئية.

ثانياً اللفحة (السمطة) sun cald من الأمراض الفسيولوجية المهمة والشائعة والتي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في المناطق ذات الفترة والشدة الضوئية العالية.

١ **اللفحة الضوئية، السمطة الضوئية.** من أعراضها ظهور بقع مائية على الأوراق أو الثمار تتسع تدريجياً مع تقدم الإصابة واستمرار وجود المسبب ثم تلونها باللون الأحمر ثم تشقق أماكن الإصابة ويصبح لونها بنيًا وأمسًا وتبين من خلال التجارب أن النباتات المتضررة من شدة الكثافة الضوئية كعامل منفرد إنها تضررت من موجات الضوء القصيرة كالأشعة فوق البنفسجية، وأوضح مثال على ذلك ظهور آثار السمطة الضوئية على أوراق الشتلات المزروعة في البيوت الزجاجية تحت الإضاءة الصناعية الشديدة. أما في الزراعات المكشوفة فأوضح دليل هو مرض اللفحة الضوئية على قرون الفاصوليا والبقلاء والبصل وظهور الأعراض المرئية عليها بغض النظر على ارتفاع درجات الحرارة وخاصة في المناطق المرتفعة والتي لا يحتوي جوها على الغبار.

٢ - **اللفحة الشمسية**، مع هذه الاختلاف في النسبة، المتغير يختلف عن اللفحة الضوئية من سبب
تكشف لأعراض الرتجية على النبات - يعود إلى تأثر ارتفاع درجات الحرارة المرتبط بشدة
الكثافة الضوئية لأشعة الشمس واللذين يعملان معاً وكما يلي:

أ - أن ارتفاع درجات الحرارة وشدة اشعة الشمس يؤديان إلى تبخر الماء وكذلك إلى تسريع
عملية النتح والذي يزداد إلى الحد الذي لا تستطيع جذور النبات من تعويض كسبه الماء
المفقود بنفس سرعة فقدانه مما يؤدي إلى جفاف البروتوبلازم، احتراق حواف الأوراق الخارجية
الحولية على نهايات العروق الدقيقة. وكذلك لوحه النخر نتيجة تأثير نسجها، حدوث انخفاض
تحت القشرة بسبب فقد محتواها العصاري عن طريق التبخر.

ب - أن شدة الكثافة الضوئية تؤدي إلى ظهور اللون الأخضر المصفر أو تلون الأوراق باللون
البرونزي بسبب قلة تكوين الكربوهيدرات أو بسبب قلة نشاط الانزيمات الداخلة في تركيبها أو
توقف عملية التركيب الضوئي كلياً.

ج - يمكن أن تكون الرياح الجافة والحارة المؤدية إلى سرعة التسخن وزيادة عملية النتح أو إلحاقها
أضراراً ميكانيكية بأجزاء النبات المختلفة من خلال احتكاكها ببعضها بشدة من الحدير بالذكر
أن أثار اللفحة الشمسية تكون واضحة جداً في الأجزاء المتقابلة لمبوب الرياح الحارة الحافة

د - يمكن أن تكون اضطرابات درجات الحرارة بين الارتفاع، الانخفاض أحد أسباب ظهور نوع
من اللفحة المسماة **اللفحة الشتوية على الأشجار**.

ثالثاً الموت الموضعي للأنسجة Necrosis يمكن أن تموت أجزاء من الأنسجة أو أقسام
معينة من أي عضو في النبات بسبب تأثير عوامل البيئة مثل موت الجذور نتيجة العمليات
الزراعية كالحراثة أو العزق أو التعشيب أو عملية نقل الشتلات أو عند تحريم أشجار الأمية
بالإسالة المتدكة، الاستعمال غير الدقيق للبيدات الكيميائية أو إصابة الأجزاء الخشبية
أو بعض الأوراق بالحروق (Drying) أو سوء التقسيم أو عدم نتيجة ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط
بالنبات أو نقص حـ من أثار المواجهة الشمس ورياح الحارة والجافة، أو إصابة جزء من ساق

سبب نقص سبور في مرض الحلقة السوداء . أو عند حدوث كسور في الفروع والأغصان وشم موتها من جراء الرياح العالية أو ضربات حبات العود (الحلوب) أو سقوط الثلوج بكميات كبيرة... الخ.

راسعا التقزم (Dwarfing) وهي من الأعراض المتلازمة مع العديد من عوامل البيئة أو نقص عناصر الغذائية في التربة المؤدي الى توقف العمليات الحيوية ، والتقزم قد يكون سببه نقص عنصر النترجين في التربة أو نقص في الكمية المضافة اليه أو بفعل نقص عنصر الفسفور.

تسبب نقصه لمرطوبة في التربة وباستمرار والمؤدي الى ظهور صفات معينة على النبات تشبه الى حد كبير صفات نباتات الصحراء وقد يكون التقزم ناتجاً عن حدوث طفرة وراثية مؤثرة في إحدى العمليات الحيوية المتعلقة بتكوين الجبرلينات التي لها دور مهم في استطالة سلاميات حيث تبين ان ظاهرة التقزم لا تعني قلة عدد السلاميات بل قصرها. ويمكن ان يكون التقزم ناتجاً عن كمية الضوء الواصل الى أنسجة النبات ودوره في خفض كمية الجبرلين المتوفر للنبات وكذلك ان الضوء يقلل من صفة اللدونة Plasticity لجدار الخلية ويسبب من الاستطالة وبالتالي قلة نمو الاجزاء الخضرية عامة، ان جبرلينات لها قابلية التغلب على القسمة الوراثية في بعض النباتات مثل الذرة ، والبزاليا ، الفاصوليا ، لرقعي ، الحيار ، القزح ، وشدة الضوء وحسب ظاهرة الانتحاء الضوئي لها دور في تثبيط عمل الجبرلين ، قلة نشاطه ولكن لا يعرف بالضبط هل ان الجبرلين المحفز لاستطالة الخلايا والضوء المثبط لها يعملان بصورة مستقلة او متداخلة .

خامسا الموت الرجعي Die Back وهو الموت الذي يطرأ على النبات بالتدريج وخاصة على الأشجار في الغابات والبساتين ابتداءً من الأوراق ثم الأفرع الصغيرة ونزولاً الى الفروع لكسرة ومن ثم الى الخدوع والجذور نتيجة عوامل بيئية عديدة وفي مقدمتها ارتفاع درجات الحرارة والشدة الضوئية المؤدية الى فقدان الماء من التربة والنبات إضافة الى النفاذية العالية للتربة وعدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء وكذلك حصوية الطبقات التحتية للتربة المعيقة

لانتشار وتعمق الجذور ، التي تؤدي الى توقف العمليات الحيوية تدريجيا مما يترتب عليه الموت التدريجي للنبات أنظر صفحة ٨١ صورة رقم (١).

سادسا الذبول Wilt من الظواهر التي تظهر على النبات نتيجة عوامل عديدة حيث تصبح الأوراق مستهدلة وتفقد حالة الانتصاب والنضارة والحوية ويصبح لون الأوراق النباتية قاتما وتلتف حول نفسها . وتموت الأوراق القديمة وقد يكون الذبول مؤقتا يزول بزوال المسبب أو دائم وشديدا نتيجة الأضرار الجسيمة التي لحقت بالأنسجة النباتية مؤدية الى موت النبات.

١- الذبول الناتج عن قلة الماء الجاهز في التربة : تظهر علامات الذبول حينما تصل نسبة الرطوبة في التربة الى نقطة الذبول الدائم أي يكون الماء غير جاهز للامتصاص من قبل النبات. وتتهدل الأوراق ويفقد النبات حالة الانتصاب والسلمعان وربما يؤدي الى اضطجاع النباتات الرخوة ثم الموت اذا لم يعوض بالماء ، ان نقص وصول الماء الى الأوراق ولأي سبب كان يؤدي الى زيادة قوة الشد على الماء في الأوعية الخشبية مما يؤدي الى تكوين بروتات سايتوبلازمية ناتجة من الصفيحة الوسطى في أوعية الخشب وتسمى (Tyloses) وهذه تعمل على مقاومة مرور الماء الى أعلى النبات وظهور أعراض الذبول.

٢- الذبول الناتج عن زيادة تركيز محلول التربة: والسبب يعود الى زيادة تركيز أملاح التربة المؤدي الى زيادة الضغط الأزموزي لمحلول التربة على قوة امتصاص خلايا الجذور وعليه فإن الامتصاص يقل أو يتوقف مما يترتب عليه فقد الخلايا للماء الموجود فيها وذبول النبات وموته.

٣- زيادة معدل عملية النتج: العوامل البيئية مثل قلة الرطوبة الجوية وارتفاع درجة حرارة الهواء وحركته والضوء وشدة تحول جزء من الطاقة الإشعاعية الى الطاقة الحرارية ، إضافة الى رطوبة التربة وارتفاع درجة حرارتها لها دور كبير في زيادة عمليات النتج وخروجها عن الحالة الاعتيادية. وفقدان الماء بكميات كبيرة من الأنسجة النباتية حيث لا تستطيع الجذور من تعويض كميات المياه المفقودة مما يؤدي الى الذبول.

٤- انحراف المسببولوجي: الناتج عن غرق التربة أي توفر الماء والرطوبة بكميات عالية أو ارتفاع مستوى ماء الأرضي الذي يؤدي إلى طرد الهواء من التربة وحول جذور. وقد لوحظ إذا لم يسبب الأكسجين في التربة بصورة غير مباشرة توقف عمليات الامتصاص.

٥- تدوير الناتج عن الأضرار الميكانيكية: يمكن أن تؤدي الأضرار الناتجة عن العمليات الزراعية كالغزق والتعشيب بين النباتات والأشجار إلى الذبول بسبب تقطع الجذور وعدم منفرة النبات على التعويض السريع للأنسجة المفقودة والمتضررة.

٦- الذبول الناتج عن نقص العناصر الغذائية: ثبت أن نقص البورون يتسبب في تجمع الكثير من الكربوهيدرات في أوراق وثمار الحمضيات ولا يسمح بمرورها إلى الجذور وبذلك تصبح الشجرة ضعيفة ويستوقف فيها العديد من العمليات الحيوية وفي مقدمتها عملية التركيب الضوئي ثم عمليات النمو ثم تبدأ الشجرة بالذبول نتيجة عدم حصول الجذور على كفايتها من المواد الغذائية المصنعة حتى عندما تكون رطوبة التربة وافرة.

سابعاً تشوهات على الشكل وتغيير محتوى الثمار والبذور

Agricultural Production Deformation

العوامل البيئية مثل الرطوبة والضوء ودرجات الحرارة والتأثيرات الضارة للمبيدات الكيميائية إضافة إلى اضطرابات عملية التغذية النباتية في حالة نقص العناصر أو زيادتها للنبات أو عدم توازنها جميعاً تؤثر على عملية التركيب الضوئي المؤدي إلى قلة الإنتاج وتخزين المواد الغذائية وتعمل على تكشف العديد من الانحرافات في شكل وحجم الثمار أو تغيير في محتواها الطبيعي من السكر والنشا والبروتين والزيوت إضافة إلى الفيتامينات. وكذلك فقدان المنتج للمكثبة والطعم الطبيعي وقلة قيمتها الغذائية والتسويقية والصناعية.

١- **نقص صبوغ الحنطة Yellow berries**: الناتج عن نقص عنصر النترجين في السجة

النبات تفاصيلها في الصفحات اللاحقة.

٢- صمور حبوب الصنطة من الأمراض الفسيولوجية الواسعة الانتشار وتحدث نتيجة تداخل عدة عوامل تفصيلها في الصفحات اللاحقة.

٢-ارتفاع مستوى الرطوبة النسبي في الصمور: المؤدي الى تأخر موعد النضج الناتج عن نقص عنصر الفسفور الجاهز للنبتات، حيث ظهر أن انخفاض ملحوظ يطرأ على نسبة الرطوبة النسبية في الحبوب عند توفر الفسفور بالكميات المناسبة و تنضج في مواعيدها الاعتيادية.

٤- انخفاض جودة نمار الحمضيات وكبر حجمها وتصبح مشوهة وخشنة المظهر ذات قشرة سميكة ومركز أجوف ومحتوية على نسبة عالية من الأحماض. ويمكن اعتبار انخفاض نسبة الأحماض في ثمار الحمضيات مقياساً لتوفر الفسفور في التربة.

٥- تعويف نمار الطماطة Tomato Puffs بتأثير عوامل البيئة تفصيلها في الصفحات اللاحقة.

٦- تلون نمار الحمضيات بلون أصفر خفيف أو لون برتقالي شاحب نتيجة نقص المغنيسيوم إضافة الى قلة محتواها من المواد الذائبة والأحماض والفيتامينات وخاصة فيتامين C.

٧- التلون الفضي الصقيعي على نمار الفواكه

Frost Rusting of orchard Fruits

وهي عبارة عن ظهور مناطق بنية خشنة على جلد الثمار نتيجة الأضرار الموضعية للصقيع على الخلايا السطحية وتكوين طبقة من الخلايا اللينة تحت البقع المتضررة ثم تدفع بها الى السطح مما يتسبب تحسن وتلون السطح باللون البني. وتظهر الأعراض على ثمار التفاح والكمثرى على شكل حلقة أو أشرطة تمتد كلياً حول وسط ثمرة. أو تظهر حلقة خشنة ملونة صغيرة على وجنة ثمار التفاح نتيجة الصقيع أنظر صفحة ٨١ صورة رقم (٣).

٨- التشنجات الناتجة عن الإصابة باللفحة الشمسية حيث تظهر مناطق جلدية ملحنة ذات لون أبيض أو رمادي في الثمار الخضراء أو ذات مظهر مصفر في الثمار الحمراء مثل سمطة ثمار الطماطة والشمام والبصل والفلفل والبادنجان ولفحة ثمار الحمضيات.

٩- البقعة الجاه على التفاح Drought spot of Apple بسبب نقص عنصر البورون . (تفصيلها في الصفحات اللاحقة).

١٠- تكون بمار الطماطة باللون الأصفر أو البرتقالي عندما تنضج بدلاً من أن تصبح حمراء بسبب نقص عنصر خديد ويمكن أن يظهر تأثيره على ثمار التفاح والكمثرى حيث تتلون لثمار باللون الأحمر غير الطبيعي نتيجة تكوين صبغة الانثوسيانين أكثر من تكوين صبغة الكاروتين.

١١- سمر نضار التفاح Biter Pit وتغيير طعمها إلى المر الخفيف أو المر اللاذع تحت مواضع انقعر تفاصيلها في الصفحات اللاحقة.

١٢- اردحام عنانيد العنب بالحببات الصغيرة وتأخر نضجها وعدم تساوي النضج فيها بسبب نقص عنصر البوتاسيوم.

١٣- تشقق الثمار: تشقق جدران الثمار لناضجة أو غير الناضجة مثل الكرز الاجاص والطماطة والرقي والتين والرمان وتلفها بسبب اضطراب وجود الرطوبة في التربة وعدم انتظام عمليات الري. وللأختلاف الكبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار أو قد يكون التشقق ناتجاً عن تعرض أجزاء من الثمار إلى أشعة الشمس بصورة مباشرة والمؤدية إلى ارتفاع درجة حرارتها وتصلبها النسبي بالقياس إلى الأجزاء الأخرى، مع استمرار نمو الثمار وتدد قشرتها في المناطق غير المتضررة بصورة اكفاً وأسرع يؤدي إلى حدوث تشقق قشرة الثمار في المناطق غير لقابلة للنمو والتمدد .

١٤- التشوهات الناتجة عن استعمال المبيدات الكيميائية

أ- تشوه الثمار وخاصة في المناطق الجانبية وزيادة حجمها وما يعقبها من تشققات إضافة إلى نضج موضعي محدد غير طبيعي عند تعرضها للمبيدات الحورمونية وفي مقدمتها (D-4-2)

ب- الاحترق والتلون الحشن على ثمار الخوخ والتفاح نتيجة استعمال بوردو لرش أشجار الفاكهة.

ج- التلون الحشن على الثمار أو ما يسمى بسمطة الشمس الكبريتية إذا استخدم الكبريت في ظل درجات الحرارة العالية. وتظهر الأعراض على شكل بقع ذات لون بني باهت على وجه الثمرة المعرضة للشمس و موت الخلايا المبطنة لقشرة الثمرة وتصنع غائرة وشم تتشقق وتتقرح.

١٥- انخفاض نسبة حمض Linolenic acid في بذور زهرة الشمس إضافة إلى

انخفاض نسبة الزيت فيها بسبب ارتفاع درجات الحرارة عن ٣٥٪.

ثامنا ظاهرة سقوط الأزهار Flower Dropping

من أخطر الظواهر المرضية التي تؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة تشتت فيها العديد من عوامل البيئة مثل الحرارة والضوء والرطوبة والرياح واضطرابات التغذية النباتية. التي تعمل جميعها عند تطرفها على سقوط الأزهار أو عده وصولها الى مرحلة العقد أو سقوطها قبل النضج النهائي

ثاسعا التعفن The Rot من الأعراض غير الطفيلية المتسببة عن نقص الأوكسجين حول ساق النبات أو الجذور من جراء غمر الأرض بالماء وملاصته لساق النبات لمدة طويلة. أو ظهور التعفّنات على الطرف الزهري للعديد من ثمار الخضروات كالطماطة والرقطي والفلفل نتيجة عوامل عديدة ومنها نقص الكالسيوم أو عدم انتظام توزيعها في انسجة الثمار واضطراب الحالة المائية في التربة

عاشرا: التمسغ Gummosis

عبارة خروج مادة بشكل عصاري كثيف لزج جداً من قشرة النبات أو ربما من الثمار أيضاً. ثم تصلبها بفعل تعرضها للهجو الخارجي وتكوينها طبقة متطاولة أو حبيبات كروية أو بثرات أو على شكل جيوب صمغية على أو تحت قشرة النبات والثمار أو في داخلها قرب البذور. والصمغ عبارة عن مركب معقد من السكريات المعقدة ويأتي دورها كوسيلة دفاعية ضد المسبب المرضي أو لغلط الجروح الميكانيكية. والتمسغ يؤدي الى تلف الثمار إضافة الى تقليل عمر الأشجار الانتاجي أو حتى موتها. كما أنه يؤدي الى تجمع الاتربة والغبار على الكتل الصمغية وتهينتها مما منسا لاختراق بعض الكائنات الممرضة للنبات إضافة الى قلة الإنتاج ورداءة النوعية للثمار والسبب وأنواع التمسغ عديدة:

Gummosis Of stone fruits

١- تمسغ أشجار الفواكه ذات النواة الحجرية الفسيولوجي

سيأتي ذكرها في الفصول القادمة

٢- تمسغ أشجار الحمضيات الناتج عن نقص عنصر النحاس وتظهر أعراضه على شكل انتفحات صمغية مثل البثرات الصغيرة على الأغصان الحديثة ثم تتحول الى تمزقات طويلة محاطة بحواف بنية محمرة ويخرج منها صمغ أحمر مصفر في الجو الرطب. ويمكن أن يعطي الصمغ السطح

تتغير خصائص الحشرات أثناء حياتها حيث يتغير حجم الجسم، لون الجسم، الشكل، وطول الأجزاء، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص الفسيولوجية، مثل قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر.

تتغير الخصائص الفسيولوجية للحشرات مع تقدم العمر، حيث تتغير قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص المورفولوجية، مثل حجم الجسم، لون الجسم، الشكل، وطول الأجزاء، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص الفسيولوجية، مثل قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر.

تتغير الخصائص الفسيولوجية للحشرات مع تقدم العمر، حيث تتغير قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص المورفولوجية، مثل حجم الجسم، لون الجسم، الشكل، وطول الأجزاء، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص الفسيولوجية، مثل قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر.

تتغير الخصائص الفسيولوجية للحشرات مع تقدم العمر، حيث تتغير قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص المورفولوجية، مثل حجم الجسم، لون الجسم، الشكل، وطول الأجزاء، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص الفسيولوجية، مثل قدرة الحشرات على الطيران، وتكاثرها، وتغذيتها، مع تقدم العمر. كما تتغير الخصائص السلوكية، مثل سلوكها في البحث عن الطعام، وتكاثرها، وتجنبها للخطر، مع تقدم العمر.

أحد عشر تشوهات في النمو Growth Deformation

١ صغر حجم الأوراق The little leaf condition وهي من الظواهر التي تظهر بتأثير العديد من عوامل البيئة والتغذية حيث تبدأ عمليات النمو بالتباطؤ مما يجعلها تؤثر على النمو الطبيعي وتكشف الأوراق بصورة طبيعية والتي بدورها لها تأثير بالغ على نقص المحصول من خلال بطء عمليات إنتاج المواد الغذائية في الأوراق لصغر حجمها المؤدي إلى قلة استقبلها للضوء وتنفيذ العمليات الحيوية المؤدي إلى تأخر انفراد البراعم وتفتح الأزهار. وهناك العديد من الظواهر وحسب مسبباتها مثل:

أ- صغر حجم الأوراق الناتج عن نقص عنصر النيتروجين.

ب- مرض الورقة الصغيرة على التفاحيات

الأعراض عبارة عن ظهور أوراق صغيرة على فرع منفرد أو على عدد من الفروع وشبه موتها أو بقاء قسم من الأوراق ولا تصل إلى الحجم الطبيعي ويمكن أن تتكشف أوراق جديدة تحت قواعد الأوراق الميته إلا أنها تكون صغيرة ومصفرة أيضاً وكنها مصابة بالأمراض الحيوية. والسبب هو تأثيرات الحرارة المنخفضة جداً المؤدية إلى الأضرار بالبراعم الورقية أو الكامنة أو المتفتحة حديثاً. إضافة إلى الزراعة في الأرض الرملية الخفيفة التي لا يمكنها الاحتفاظ بالماء. و تلاحظ الأعراض فقط على الأفرع المنفردة الخارجة عن مجموع الخضري وفي قمة الشجرة.

ج- مرض الورقة الصغيرة على الأشجار ذات النواة الحجرية والحمضيات بسبب نقص عنصر الزنك (Zn)، يأتي ذكرها في الفصل القادمة

د- الأوراق الصغيرة في الصليبيات والسبب يعود إلى قلة عنصر البورون أو عدم جاهزيته للنبات وتظهر الأعراض على الأوراق وتصبح صغيرة الحجم ومصفرة وقليلة العدد ويظهر عليها التبرقش إضافة إلى بطش ذات لون مخلوط من الأحمر والأرجواني والأصفر على جميع الأوراق مع ظهور تشققات طويلة على اعناق الأوراق وتنتف الأوراق ويمكن أن تموت القمة النامية للنبات وتحلل.

هـ - الأوراق الصغيرة والنجيفة من نبات الحيت نتيجة نقص عنصر الكبريت إضافة الى ظهور اللون الأصفر على الأوراق بصورة عامة.

٧- بعض أنواع السوهات والعوامل المؤدية إليها

- تشوب وران حُضَيَات (مرض الفحة الحرفية):- تفصيله في الصفحات اللاحقة

ب - مرض الحرق السوط في الصليبيات، بسبب نقص الموليبدنيم (Molybdenum) تفصيلها في الصفحات اللاحقة

ج - تشوهات على الأوراق نتيجة نقص الكالسيوم حيث تصبح الأوراق ذات قمم معقوفة الى الخلف وتتجدد الى الخلف أو الى الأمام وتكون الأوراق شاحبة.

د - تشوه الأوراق نتيجة تعرضها لمبيدات الأدغال الهرمونية حيث تظهر الأعراض على شكل أوراق سمكة وخشنة متجددة وملتفة الى الأسفل معطية شكل الفنجان وتصبح عروق الورقة واضحة وعريضة أو يصبح النصل ضيقاً متطولاً ويظهر أعراض التبرقش عليها و يمكن أن تؤدي الى تشوهات والتواءات على الأفرع الصغيرة.

هـ - تشوه فروع الأشجار بفعل الرياح الشديدة والمستمرة وخاصة في الغابات والبساتين الموجودة في المناطق التي حبوب الرياح جزء من مناخها الإعتيادي. حيث تستطيل الفروع وتمتد في جانب واحد من الشجرة مع اتجاه حبوب الرياح وبعكسه تصبح الفروع قصيرة وقائمة في جزء الشجرة المقابل مباشرة للرياح الهابة.

مرض مكنسة الساحرة Witches broom وهذا نوع من التشوه الفسلجي الذي يمكن ملاحظته بسهولة على العديد من الأشجار إضافة الى ملاحظته على الخضروات بفعل مسببات حيوية مثل المايكو بلازما ولكن جميعها تشترك في الشكل حيث تأخذ شكل المكنسة ومنها:

أ - مرض مكنسة الساحرة على اشجار التفاح بفعل نقص عنصر البورون حيث تظهر مجموعة من الأوراق السمكة والخشنة على قمم الفروع الصغيرة مكونة تورداً وقد تأخذ الورقة شكل القارب متجهة الى الأعلى وتعطي مظهراً يسمى مكنسة الساحرة.

ب- مرض مكنسة الساحرة على أشجار الحمضيات نتيجة نقص عنصر النحاس وخاصة في الأراضي المستصلحة حديثاً.

ج- تورد الاوراق Rosette حيث يحدث عدم توافق زمني بين نمو الأوراق واستطالة الساق وذلك بنمو الأوراق بانتظام ولكن الساق يتأخر في النمو مكوناً ما يدعى بالشكل التوردي والسبب يعزى الى الزراعة في الظروف البيئية غير الملائمة. ويمكن معالجة هذه الحالة بالجبرلين حيث سيعوض النبات عن متطلبات الفترة الضوئية أو فترة البرودة وبذلك تستطيل سيقان النبات.

اثنا عشر : التشقق Cracking

التشقق من الأمراض المتسببة عن اضطراب النمو في جزء معين من نسيج النبات مما يولد ضغطاً على الأنسجة المجاورة لها أو تقلص منطقة معينة لتوقف النمو فيها أو التقلص الناتج عن انخفاض درجات الحرارة بشدة مما يولد سحباً للأجزاء المجاورة للمنطقة المتأثرة وحدوث تشققات في البشرة أو القلف وقد يمتد التشقق الى الخشب في الحالات الشديدة. ان التشقق يؤدي الى تعرض الأنسجة الداخلية الى المؤثرات الخارجية والتلوث إضافة الى سريان النسج النباتي الى الخارج أو حدوث التصمغ. كما يؤدي التشقق الى عرقلة انتقال المواد الغذائية المتكونة من الأجزاء الخضرية الى الجذور عن طريق الدحاء وخاصة عندما يكون التشقق حلقياً وبالتالي ضعف النبات التدريجي وربما الموت. والتشقق يحصل بفعل العديد من العوامل وفيما يلي بعض أنواعها وحسب مؤثراتها.

١- تشقق سوق الأشجار

أ- بسبب انخفاض درجات الحرارة للمحيط الخارجي بشدة وبسرعة للأشجار مع بقاء الخشب الداخلي دافئاً لا ينقبض وتقلص القشرة الخارجية للشجرة بسبب البرد الشديد. والفرق الحراري بينهما يؤدي الى حدوث تشققات طولية وعميقة لغاية الخشب الطري وربى الى مركز الساق أنظر صفحة ٨١ صورة رقم (٤).

ب. لتشقق و القلف والخشب على مقدار الحلقة السنوية للشجرة شاملاً جزءاً من مركز الساق
السمي الخيط. يسمى التشقق الكاسي بسبب ارتفاع درجات الحرارة للطبقات الخارجية
بمنف. ح. ع. ب. تحت بين ل. ر. ان. النسيجة الداخلية في درجة الصقيع.

ج. التشقق الداخلي للخشب. يحدث بفعل الرياح الجافة الشديدة المؤدي الى قلة الرطوبة في
النسيجة الساتية أو بفعل طرقات الجفاف وربما بفعل الصقيع أيضاً الذي يؤدي الى حدوث
تفريق شعاعية من النخاع الى المحيط أو يكون حلقياً مع اتجاه الحلقات السنوية.

د. تشقق القلف والخشب للأشجار بسبب رشقة البرق الداخلة الى نسيج الأشجار من التربة الى
الحدود ومن ثم الى الجذوع والتي تؤدي الى ارتفاع سريع جداً لدرجة حرارة العصارة النباتية
وغليها مما يؤدي الى انفجار القلف والخشب بشكل طولي في أضعف نقطة من الساق.

هـ. تقشر وتشقق قلف الأعصان والفروع الصغيرة نتيجة الجليد المتجمع على الأغصان والفروع
الكثيرة للأشجار وبسبب النقل إضافة الى الانخفاض الشديد في درجات الحرارة.

٢. تشقق ساق السماتك بسبب زيادة التهوية تظهر التشققات في القلف وتحتها نتيجة الزراعة في الأرض
الطبيعية ذات التهوية و السرل الرديني في المناطق ذات المستوى الماء الأرضي المرتفع أو في الأراضي
التي تعرض لعمر بالمياه وتعد مراب أو في حواب الطرق المبلطة و الجزرات الوسطية .

٣. التشقق الناتج من نقص العناصر الغذائية زمثلاً تظهر أعراض التشقق على ساق الكرفس بشكل
انقي فوق المنطقة المرافقة لجذره النوعية على الساق وتظهر بقع مسودة على الخطوط المتشققة
بسبب نقص عنصر البورون.

٤. التشققات الحاصلة بسبب تعرض الساق الى المسببات الفرمويه مثل D-4-2 إضافة الى الأعراض
لعديدة التي تظهر على الأوراق والقلف ولكونه قاسياً الى حد ما أكثر من الأجزاء الهوائية
الأخرى تظهر عليه آثار تشقق طولية ونحرج منها عصارة راتنجية غنية اللون من مناطق
الشقوق ثم تصبح العصارة سوداء اللون فيما بعد.

ثلاث عشر: عدم الإنبات Non-Germination

من الأمراض أو الظواهر التي تصيب البذور وتمنع إنباتها أو إعطاء بدرات سليمة سبب عوامل البيئة المتطرفة مؤدية الى خسائر اقتصادية كبيرة. وهناك العديد من الأسباب الذاتية التي تؤدي الى عدم الإنبات أو قلة نسبة الإنبات أو سرعة الإنبات ومثل . خلو البذور من الأجنة كحالة طبيعية كما في نباتات العائلة الخيمية. عمر البذور أو بالأحرى طول وطريقة حزن البذور ودرجة نضجها وحجمها. بالإضافة الى عوامل ذاتية أخرى مثل السكون الشوي أو البذور ذات الأغلفة الصلدة.

العوامل الخارجية المؤثرة على الإنبات

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على الإنبات ونسبته وسرعته ومن أهم هذه العوامل:

١- العوامل الميكانيكية Mechanical factor وهي الحالات التي تتضرر بها البذور تضرراً كبيراً وخاصة الجنين نتيجة الكسر والسحق عند الحصاد أو الجمع أو الجنى أو النقل أو عند الحزن.

٢- استخدام طرق وقائية غير مأمونة الجانب للتخلص من مسببات المرضية أو عزلها أو للتخلص من بذور الأدغال بواسطة الماء الكدر أو استخدام الهواء الساخن لقتل مسببات المرضية الفايروسية أو استعمال الماء المالح لعزل الأجسام الحجرية الفطرية الملوثة للحبوب أو عزل الحبوب المصابة بالنيماتودا أو التخلص من الشوائب وبقايا لب الثمار العالقة بالبذور بواسطة الغسل بطريقة بدائية وغير كفوءة أو بطيئة مما يؤدي الى تغير لونها الطبيعي وتقليل نسبة إنباتها.

٣- الزراعة في التربة الملوثة بالمبيدات الكيميائية سواء استعملت بالجرعات الاعتيادية الموصى بها أو الجرعات العالية عدا ان الأخيرة تزيد من فرص بقاء المبيد في التربة لفترة زمنية أطول. وعليه تبقى المعرفة الأكيدة بنوع المكافحة وطريققتها وتاريخ اجرائها قبل القيام بأية عملية زراعية في التربة الجديدة ضرورة.

٤- الرطوبة: تؤثر الرطوبة على سرعة ونسبة الانبات وتختلف حاجة البذور للرطوبة حسب نوعها ان تتسرب البذور بالماء في التربة ثم حلول فترة جفاف عليها قد يؤدي الى موتها الأمر الذي يحشد مزروعو الحبوب في المناطق شبه مضمونة الأمطار عند الزراعة المبكرة.

كما ان زيادة الماء وقلة الصرف و البزل Drainage تؤدي الى تقليل التهوية إضافة الى كونها وسط ملائماً لنمو الكثير من الفطريات المتطفلة على البذور على عدم الانبات.

٥- الحرارة: درجات الحرارة اللازمة للانبات متباينة ولكن هناك درجات الحرارة الصغرى المثلى وانعكس للانبات فمثلاً ان معظم النباتات تؤثر درجة الحرارة التي أقل من ١٠°م على حفص سرعة ونسبة انباتها . وكذلك فدرجة الحرارة أكثر من ٤٥°م قد تؤدي الى موت البذور خلال ٢٤. ان درجة الحرارة المعتدلة تؤدي الى سرعة الانبات من خلال تأثيرها على سرعة دخول الماء الى البذرة وسرعة حركة المواد الغذائية الذاتية وزيادة النشاط الأيضي داخل الخلايا

٦- الضوء: معظم البذور تنبت في ظروف الظلام الا ان هناك أيضاً بذوراً بشجع لضوء انباتها مثل البصل. الا ان الضوء مترابط تأثيره مع درجات الحرارة حيث ان بعض البذور تنبت الى الانبات في ظل ظروف النهار الطويل وبعضها في ظروف النهار القصير

٧- درجة حموضة التربة: تنبت معظم البذور في مدى واسع من درجات الحموضة وهي تتحمل الحموضة أكثر من القلوية الزائدة حيث يتوقف الانبات عند القلوية الشديدة وتبقى البذور ساكنة نظراً لأن العمليات الحيوية للانبات لا تستطيع أن تبدأ. كما أن الأسمدة الكسبائية بتركيز عالية وعند ملامستها المباشرة مع البذور تؤدي الى الأضرار بها من خلال عملية البلورة

اربعة عشر موت الشتلات Death of Seedling

من الأمراض الفسجية المهمة التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة. تزرع العديد من بدور الخضروات والأشجار أو العقل والرايزومات في المشتل تحت ظروف بيئية خاصة تختلف عما موجود في الطبيعة (الحقل المستديم) الى أن تصل الى مرحلة معينة من العمر والحجم وحسب

نوع النبات المشتول ثم تنقل الى الموقع المستديم وتختلف النباتات في درجة تحملها للشتل. ولكن تبدأ الظواهر المرضية على الشتلات بفعل تأثير عوامل البيئة بعد عملية نقلها هي:

١- الذبول واحترق حواف الأوراق وتحولت الى اللون البني نتيجة الاختلاف في درجات الحرارة وشدة الكثافة الضوئية بين المشتل والظروف البيئية في الحقل المستديم. لان اشتلات في ظروف المشتل المحمية تنمو بشكل تكون فيها جدران خلايا بشرة النبات رقيقة الأنسجة وعسارية ولهذا لا تستطيع الشتلة من مقاومة ظروف البيئية الجديدة وخاصة الصقيع.

٢- الحلقة السوداء على سيقان الشتلات بعد نقلها الى الحقل المستديم والنتيجة عن خشونة سطح درجات حرارة التربة المنقول إليها الشتلات حيث تتلف الأنسجة الملاصقة للتربة وتكون طبقة من الكالوس .

٣- الأضرار الميكانيكية التي تلحق بالشتلات نتيجة هطول الأمطار الكثيرة وتمرغها بالوحل وعدم قدرتها على الانتصاب ثانية لكون السيقان رهيقة وعسارية. تسبب عملية النقل اضراراً كثيرة للمجموع الجذري حيث تتقطع الجذور وتفقد الشتلة جزءاً كبيراً من جذورها الشعرية.

المقاومة للحد من تأثيرات الظروف البيئية على الشتلات المنقولة الى الموقع المستديم يمكن اعتماد عدد من الإجراءات الوقائية التي يمكن ان تكون مفيدة لنجاح العملية وتجنب خسائر كبيرة.

١- الاهتمام بعملية قلع الشتلات من أرضية المشتل وعدم السماح بتلف وتقطع الجذور شدة ونقل الشتلات وهي صغيرة الحجم والعمر نسبياً.

٢- اجراء عملية التقسية hardening والتي تعني اقلمة الشتلات للظروف البيئية الجديدة في الحقل المستديم وتبدأ قبل السقل بمدة أسبوعين من خلال تعريضها التدريجي للهواء الخارجي والشمس وكذلك تقليل عدد الريات وذلك لزيادة قدرة النبات للاحتفاظ بالماء وزيادة تركيز المادة الجافة في أنسجة النبات. حيث كلما قلت كمية الماء الموجود في الخلايا والعصير الخلوي كلما قلت امكانية تجمدها بفعل الانخفاض الشديد في درجات الحرارة أو عند حدوث الصقيع.

٢ - حرّاء عمليات نقل الشتلات في الصباح الباكر أو عند المساء قبل الغروب وهو التوقيت الأفضل تجنباً لذبول الشتلات وخاصة الخضروات.

٣ - يجب نقل الشتلات من أماكن بعيدة أو إلى أماكن ذات تسان كبير في درجات الحرارة أو عند حرّاء عمليات النخبة يمكن رش الشتلات بالمحلول السكرية وخاصة شتلات الطماطة ، سبع و سبعة و الثفل بة كذا ١٠ و لعدة مرات ، كل ثلاثة أيام قبل عملية النقل .

٤ - يمكن في حالات معينة ، خاصة عند ارتفاع درجات الحرارة وشدة الكثافة الضوئية استعمال مضادات النتح للاحتفاظ بأكبر كمية من الماء في الشتلات المنقولة.

٥ - في حدوث شتلات أو العقل ناقش ووضع جذورها في محلول طيني شبه سميك للحد من جفافها وتعويض قسم من الرطوبة المفقودة.

٦ - إزالة القسم من المجموع الخضري أو تقليل عدد الأوراق الى أقل حد ممكن وذلك لأحداث توازن بين فقد الماء عن طريق الأوراق بعملية النتح وبين بقاء امتصاص الماء عن طريق الجذور حيث تقل مقدرة النبات المشتول على تعويض الماء المفقود في المراحل الأولى.

٧ - لا تقلق الشتلات لا يمكن اعتماده في كل الأحوال لأنها تنزل معها كميات من المواد السكرية المحروسة في الأوراق لأن السكريات من العوامل المساعدة لنمو الجذور ثانية وتعويض المفقود منها

خمسـة عشر تشوه الجذور Roots deformation

١ - توقف نمو الجذور الوتدية والجانبية ، للاختجار بسبب رداءة التهوية وانخفاض نسبة الأوكسجين في التربة كما ان رداءة التهوية تؤدي الى سطحية نمو وانتشار الجذور وذلك لكي تحصل على احتياجها من الأوكسجين من الطبقة السطحية.

٢ - انحرافات ناتجة عن زيادة الرطوبة في التربة عن طريق الري أو الأمطار مثل:

٣ - مرق الاعضاء اللحمية أو أعضاء التخزين لنبات النرجس واللفت بسبب رداءة تهوية التربة حيث تصبح الأجزاء الداخلية لهذه الشار الدرنية في وضع ملاصق مع حبيبات التربة وتتغفن بسبب الإصابة بالكائنات الممرضة الموجودة في التربة.

ب- فترت درت السطاط حيث يظهر قلب الدرنه محوفا ويسمى بمرض القلب الأجوف **Heart rot** وتظهر النحوة محطبة بنسج بني وهو ناتج عن أكسدة الأنسجة المحيطة بالفجوة.

ج- تعفن الجذور لأشجار النوزيات والتفاحيات والعنب ونبات الزينة نتيجة زيادة الرطوبة باستمرار حول الجذور وغمرها بالماء.

١- موت الجذور: تموت الجذور أنه قسماً بتأثير أضرار الشتاء للانخفاض الشديد لدرجات الحرارة.

٢- تاكل الجذور في منطقة تلامسها للتراكيز العالية من الأملاح وخاصة كاربونات الصوديوم وحدث تهتكات وتقرحات جافة فيها.

٣- ضعف المجموع الجذري ونشوها بفعل نقص العناصر الغذائية

أ- في حالة نقص الفسفور أو النتروجين فان الأعراض على الجذور تكون متشابهة الى حد كبير حيث تصبح المجموعة الجذرية ضعيفة وذات تفرعات قليلة وتصبح قابليتها أكبر للإصابة بالأمراض الطفيلية.

ب- في حالة نقص الموليبيدوم والكالسيوم يكون المجموع الجذري ضعيفاً جداً وتصبح النباتات ضعيفة لتساك مع التربة لقدة مجموعها الجذري كما تزداد قابليتها للإصابة بالأمراض الفطرية.

ج- المظهر الشجري أو المكسسى على جذور النبات بتأثير نقص البورون وتصبح الجذور متحللة بشدة والقمة النامية متسعة وسوداء ثم تموت كما تتكشف جذوراً ثانوية عديدة مما يعطيها المظهر الشجري أو المكسنة.

٤- تأثيرات المبيدات الأوكسبينية على الجذور فعند تعرض النباتات الحساسة اليها بطريق الخطأ أو السطائر فأنها تؤدى الى العديد من التشوهات على المجموع الخضرى إضافة الى توقف استطالة الجذور وحدث الانتفاخات في نهايتها إضافة الى ظهور الجذور الثانوية على السيقان الهوائية.

سنة عشر: الأدهام Bleeding

وتعني نزول نسخ النبات على شكل قطرات واستمرار من الجروح بسبب إجراء عمليات التقليم بعد ابتداء الربيع وخروج الأشجار من فترة السكون حيث بدأت عصارة النبات في النشاط

والخضري في المجموع الخضري والى الخذور. ونزول النسخ يؤدي الى ضعف الفروع ويجعل المجموع الخضري ذو لون أصفر خفيف.

ام د حررت عمليات التقليم مبكراً بداية الشتاء وعند الانخفاض الشديد في درجات الحرارة من اخروج الحديثة عن التقليم تتأثر بأضرار الصقيع والجليد مما يتسبب موت الاجزاء المقلمة وتصبح ذات لون أسود على بعد ٣-٤ سم اسفل موضع التقليم .

سبعة عشر: الادماغ Guttaion

وهي ظاهرة افراز الأوراق للماء والمواد العضوية أو غير العضوية للتخلص منها عن طريق ثقب أو غدد تسمى هيدا ثودز Hydathodes الموجودة على حواف الأوراق والتي ليس عليها خلايا حارسة لتنظيم حجم الفتحة أو تنظيم حركة الماء. ومن خلال حركة الماء بسرعة خارج الغدد حاملاً معه كميات من الاملاح خارج الورقة يمكن أن تكون لها تأثيرات ضارة على الأنسجة المجاورة لها عند تبخر الماء وبقاء الملح على سطح الأوراق. ويزداد الادماغ مع زيادة التسميد النيتروجيني وقللة محتوى النسجة النبات من البوتاسيوم . ومن الأمراض التي تسببها مرض احتراق قمة البطاطا Top burn of potato.

ثمانية عشر: الأورام Tumors

١- مسببة من شتمة العصارة النباتية في موضع معين وانتفاخها وتضاعف حجمها .
٢- حجم الطعم - تلف الخرج المذكور وتورمه في موضع الجرح أو الشلخ أو الخدش.

١- الأورام السخنة من غده تطابق الطعم مع الأصل في حالات تطعيم شتلات الأشجار بصورة غير سليمة حيث يؤدي الى ظهور ورم وانتفاخ في منطقة اتصال الطعم مع الأصل.

٢- الجروح والخدوش التي تصيب الساق الرئيسية من جراء العمليات الزراعية أو بفعل الرياح العالية المؤدية الى احتكاكها بسطح التربة الحشنة والقاسية ورد فعل النبات الطبيعي بافرازه مادة لتكوين طبقة الكالوس لسد الجرح أو الخدش مما يعطيه مظهر التورم على الساق ويمكن ان تظهر تدرجات على ثمار الطماطة الخضراء بفعل الاحترار الميكانيكية التي قد تؤثر على نشاط بعض

- الهورمونات في الشرة وسبب زيادة النمو في منطقة الجرح او عند تخزينها في درجة (١٥-٢٥°م) .
او عند تعرضها للمبيدات الهورمونية التي تؤدي الى خلل في انقسام الخلايا .
٣- الانتفاخ (الاستسقاء) : Odema يأتي ذكرها في الفصول القادمة .

تشخيص الأمراض الفسيولوجية Diagnosis of physiological Diseases

ان عملية تشخيص الامراض الفسيولوجية على النباتات تكون معقدة لحد ما عندما لا تتوفر تحاليل فيزيائية وكيميائية لمكونات التربة او تحاليل احصائية لحركة عوامل الطقس ، او عند تداخل عوامل البيئة مع بعضها، او عند تداخل تأثيرات عوامل البيئة و التغذية مع مسببات الامراض الحيوية. وعموما يمكن تشخيص الامراض الفسيولوجية بطرق عدة من اهمها :

١- الملاحظة بالعين: أول خطوة يمكن الاستدلال بها على عدم توازن العناصر الغذائية المؤدية الى المرض الفسيولوجي وظهوره على النبات هو ملاحظة الأعراض ذاتها على جميع النباتات في الحقل المشمول بالدراسة. ويتم الكشف على الشمار والأجزاء الحضرية والمجموعة الجذرية وفحصها بدقة بغية ملاحظة وتشبيث الانحرافات والتغيرات سواء كانت في اللون أو الشكل أو أية تغيرات بارزة يمكن من خلالها تشخيص المرض حيث ان أعراض نقص العناصر معروفة على العديد من النباتات بالملاحظة البسيطة الا ان التحاليل الكيميائية للتربة وأنسجة النبات تبقى العامل الحاسم والأكيد باستمرار في تحديد ذلك و من الضروري توفر جدول خاص يحتوي على اهم اعراض نقص العناصر الغذائية .

٢- التشخيص عن طريق متابعة التحاليل الإحصائية لعوامل الطقس ومعرفة مدى التغير الحاصل بالانخفاض والارتفاع في درجات الحرارة وخروجها عن المعدلات الاعتيادية ومعرفة صنف النبات ومدى تحمله أو تكيفه مع الظروف البيئية. وتحديد عوامل الطقس المتغيرة في الوقت والمكان المعينين ودرجة تزامنها مع ظهور الانحرافات على النبات.

٣- التشخيص عن طريق اجراء التحاليل الكيميائية للتربة وأنسجة النبات ومقارنتها بالكميات الاعتيادية لمكونات التربة الملائمة لنمو النبات. إضافة الى تحديد حموضة التربة pH

يمدى حشري- لعنصر العدائية المتواحدة للنبت في ظلل وتحديد العنصر الغذائي المؤثر على
تغير الأمراض مرضية

٤- فكل تحصل درجة تلوث الهواء اغط بالنبات ودورها في احدث المرض او المساعدة على
احدث مرض الفسيولوجي ، ولكنه يندج الى اجهزة والانسب غاية في الدقة والحساسية . اما في
حالة الاجزاء الموشة للعائقة في الهواء فيمكن احدث العينات من الهواء مباشرة وفي اماكن
متعددة حول محيط النبات بواسطة اكياس نايلون او قناني زجاجية ، او تاخذ عدة اوراق نباتية
يعمر واحد كبسات لانها تعتبر احسن السطوح التي تتجمع عليها الملوثات اضافة الى انه
يمكن ملاحظة اثارها بالعين المجردة وخاصة الغبار والضباب الدخاني

٥- التحاليل الفيزيائية لمكونات التربة ونسيجها ونوعها وخصائصها الفيزيائية مثل عمق
الطبقة السطحية والتوزيع المحمي لدقتها ودرجة احتفاظها بالماء ونوع الطبقات التحتية
وصلابتها وكمية المادة الغروية فيها.

٦- ويمكن تشخيص المرض غير الطفيلي عن طريق إعادة أحداث المرض في ظروف المختبر كما
في الحقل بتأثير عوامل مشابهة لبينة النبات ثم تقديم العلاج الخاص بالمرض ومراقبة مدى
استجابة النبات والعودة للحالة الطبيعية.

٧- الطريقة الحيوية للكشف عن العناصر الغذائية الناقصة في التربة من خلال زرع
الفطر *Aspergulas niger* في بينات مختبرية وعينات من الترب المراد فحصها
وعند نقص عنصر معين سواء كانت رئيسية أو نادرة يقل أو يتوقف نمو الفطر وحسب شدة
النقص. ويتم إضافة العنصر المتوقع نقصه تدريجياً لغاية الوصول الى النمو المثالي للفطر حيث
يتم تحديد نوع و درجة نقص العنصر الغذائي للنبات.

الحد من تأثيرات عوامل البيئة الضارة على النبات

وتكمن الصعوبة في الحد من تأثيراتها المتطرفة والمسببة لتكشيف الأمراض الفسيولوجية على
النبات الى عدد من العوامل ومنها:

١- ان النباتات الاقتصادية او النباتات عموماً تغطي مساحة شاسعة جدا من الأراضي وفي أماكن مكشوفة وتحت رحمة عوامل البيئة.

٢- عوامل البيئة المتعلقة بالظروف الجوية والمناخ متعددة وتعمل في اغلب الأحيان بصورة مجتمعة أو متعاقبة.

٣- تضعف التأثيرات الضارة لعوامل البيئة بفعل نشاطات الانسانية الحيوية والتي من جرائها تقذف الى الجو والبيئة بشكل عام الاف الامتار المكعبة من الغازات والسوائل والمواد الضارة الى البيئة.

٤- الرياح والعواصف تقوم بنقل كتل الهواء الباردة أو الحارة سواء كانت ملوثة أو غير ملوثة من مناطق الى مناطق أخرى بعيدة جداً إضافة الى غاز الأوزون في مناطق تكونها بدون أية عوائق طبيعية فعالة.

٥- مكونات التربة الام حيث تمتاز ترب بعض المناطق الشاسعة بخصائص تكوينية ذاتية فيزيائية أو تركيبية كيميائية واحتوائها على لعناصر الغذائية الضرورية للنبات بدرجات قليلة جداً أو بحدود عالية لدرجة السمية وعملية استصلاحها مكلفة ومعقدة وتحتاج الى امكانيات هائلة لجعلها ضمن الحالات المعقولة لبيئة النبات وفي بعض الحالات قد تكون مستحيلة.

٦- ان عوامل الطقس تتحرك وتتغير في كثير من الأحيان بصورة تخالف كل التوقعات وتخرج عن معدلاتها وأوقات حدوثها بشكل كبير.

مع صعوبة الحد من تأثيرات العوامل البيئية الضارة على النبات وخاصة فيما يتعلق بالطقس والجو والملوثات الموجودة فيه وخاصة في المناطق الصناعية الكبيرة. الا ان الانسانية من جهة أخرى استطاعت ان تجد الوسائل الكافية للحد ولو جزئياً من أضرار العديد من عوامل بيئة النبات من خلال:

١- زراعة الاصناف المقاومة للظروف القاسية المحيطة بالنبات كالجفاف والحرارة والملوحة... الخ أو للظروف البيئية المتقلبة.

٢- استخدام وسائل الحسابة مثل التعتية كالزراعة في البيوت المحمية سواء كانت راحة لـ
المنسكة اربية وسائل بسيطة أخرى وكذلك من خلال اجراء عمليات التقسية لريادة محمل
النبات للظروف القاسية الى حد ما سواء كانت بالارتفاع أو الانخفاض.

مراقبة التحليل الإحصائية لعوامل الطقس وباستمرار وتشيت جميع حالات التطيف الخارجة
عن حدود المألوفة وتكرارها لانتخاب الأصناف الملائمة لظروف كل منطقة وتحديد الأصناف
ذات الإنتاجية الأفضل في ظل لظروف القاسية حسب مناخ تلك المنطقة.

٣- استخدام اسلوب السعدة المناسب لانتاج أفضل وأكبر ونباتات مقاومة ومتحملة للظروف
السيئة القاسية بفعل التغذية و زراعة أنواع وأصناف معينة من النباتات التي تتحمل الحدود
العليا الضارة من المركبات المعدنية.

٤- وإجمالاً هناك العديد من الأجراءات البسيطة والضرورية إضافة الى انها جزء اساسي من
عمليات الخدمة الزراعية ذاتها فالاستزاه بمواعيد الحراثة ونوعها وعمليات التسميد المتوارن
والرى المنتظم ومكافحة الأعسل والحصاد والجمع الجيدين والمنظمين كلها عوامل تساهم
من ظهور العديد من الأعراض المرضية الفسيولوجية حيث انها تصبح عاملاً مهماً في تخريب
بيئة تكاثر مسببات المرضية الحيوية والحشرات أيضاً.

وهناك عدد من الاجراءات التي هي من مسؤولية الدول مثل:

١- التحكم في استاج واستخدام المبيدات والعمل على تهيئة برامج علمية وعملية للتحويل الى
وسائل الأكثر اماناً في وقاية النبات كالمكافحة الميكانيكية والفيزيائية والميولوجية وغيرها من
الوسائل الحديثة مثل الاستفادة من صفة اليلوباثي (Allelopathy) بين النباتات وانتاج
المكافحة المتكاملة (I . P . M).

٢- مكافحة توت الساء بكافة أشكاله بوسائل تكنولوجية حديثة إضافة الى منع تلويث التربة
بالمخلفات الصناعية والمدمية وتحويل قسم منها الى السماد العضوي من خلال تنمرعات
صارمة وملزمة.

٣- الحد من تخريب الغابات الطبيعية في مناطقها التقليدية وتقديم العون للدول الفقيرة بغية إدامة غاباتها.

٤- الالتزام بالاتفاقيات الدولية والتي تحد من تلوث بيئة الكرة الأرضية. مثل اتفاقية كيوتو التي تنص على التزام الدول الصناعية والنامية بمعايير خاصة لمنع تلوث الغلاف الجوي بـ CO₂ وغيرها من الغازات التي تسبب ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تعمل على رفع درجة حرارة قشرة الأرض وماله من اثار وخيمة على الأحياء في كوكبنا والتي تعارضها الولايات المتحدة وتضع اللوم على الدول النامية لدورها الكبير في تخريب جو الكرة الأرضية من خلال حرقها للغابات واستعمالها للوسائل غير الكفوءة في الانتاج واستهلاك الطاقة.

الفصل الثانى
العوامل المتعلقة بالظروف الجوية والمناخ
وتلوث الهواء

Climate Factors & Air pollution



أضرار درجات الحرارة المنخفضة والتلج على النباتات



عوامل متعلقة بالظروف الجوية والمناخ

CLIMATE FACTORS

الضوء Light

هو العامل الرئيسي في عملية التركيب الضوئي حيث ان ٩٥ ٪ من المادة لحفة تنشأ في النباتات الخضراء خلال العملية والباقي ٥ ٪ من الأغذية التي يكون مصدرها التربة والماء والهواء وعند استخدامها بالشكل السليم واتباع العمليات الزراعية الجيدة تؤدي الى رفع قابلية النبات لاقتناص الطاقة الشمسية. وان أية عاقبة لوصول الضوء الى النبات وبأختلاف مسبباته تؤدي الى العديد من الأضرار مثل:

تأثير قلة الضوء على النبات

١- الشحوب: كما مذكور مسبقاً

٢ ضعف الأنسجة الواقعة تحت الظل حيث تصبح السويقات عسيرية وطويلة والأوراق أرفع وجدران الخلايا أكثر ضعفاً مما يؤدي الى ضعف الجدار الدفاعي للنبات إضافة الى عدم مقدرتها على حمل النورات الزهرية والسنبل كما تصبح أقل مقاومة للعوامل البيئية كالرياح الشديدة والانخفاض والارتفاع في درجات الحرارة.

٣ قلة الأزهار ان النباتات التي لا تحصل على الكثافة الضوئية حسب متطلباتها في ظل الظروف الضوئية الحرجة ولائي سبب كان لا تزهر أو تنخفض نسبة الأزهار فيها الى الحدود الدنيا. كما انه يؤدي الى عرقلة عملية التلقيح من خلال عدم تفتح المتوك في الوقت الذي فيه المياسم متفتحة ومستعدة لاستقبال حبوب اللقاح إضافة ان قلة الضوء يؤدي تاخر العقد والنضج.

٤- الأمراض والانصرافات المؤدية الى ضعف النبات العام وشحوبه وضعف جداره الدفاعي يؤدي الى جعل النبات أكثر قابلية للإصابة والاختراق من قبل الفطريات و المسببات المرضية الأخرى كما ان قلة الضوء يؤدي الى تهيئة الظروف الملائمة لنمو وتكاثر الفطريات الممرضة للنبات.

٥ تنوّهات على الممار والصوب أن أغلب البسات عمدم تنثر هذه هذه رشدة الكثافة الصوبية في مرحله صبح انتحيا تتأثر كثيرا وتظهر آثارها على لتسا والحبوب سيجة حرقه عملية التركيب الضوئي وتغال المواد الغدائية من السيقان الى الأوراق ومنها السائل وقه تستخدمه عسلية ححب الضوء او التقليل من شدته في مكثفة الأدغال حول الأشجار المثمرة. ويمكن بواسطة ححب الضوء أو التمثيل من شدته في انتاج أنواع معينة من الحور ذات الألوان الجميلة والمرغوبة، أو انتاج أنواع من الحفروات ذات السيقان ولأوراق العصه ولعصاره المرغوة في الاستهلاك الطارح والتي تستعمل ككثرة لإعراض أعداء السلطوب كد ان زراع اشجار القوق في الودبان لعميمه والقيمة ومساوات متفارة المؤذية الى شدة تدفب على الضوء واستغلال ذلك لعرض انتاج الحشب الطويل (السمو العسودي) المرغوب في الاستعمالات الصناعية.

Effect of intense Light أضرار الكثافة الصوتية

مع ان الضوء ضروري حياة النباتات الخضراء الا ان شدة الضوء في اغلب الأحيان مرتبط بدرجة الحرارة العالية المؤدى الى استنفاد كميات كبيرة من الماء وحل الحماض وتسريع عملية النتح وعرقلة عمليات التركيب الضوئى من خلال تقليل كفاءة الانزيمات عموما ان شدة الكثافة الضوئية تؤدى الى التلفحة التمسسية وخاصة في النباتات التى تحصل اضاءة قليلة وانتي تظهر اعراضها بظهور اللون الاخضر الباهت او الاحمر المصفر او ظهور بعض لظلال ذات اللون البورقوى على الاوراق واثريهما يختلف حسب اجزاء النبات ذاته حيث ان الثمرات والازهار تنقل تحملا لشدته الكثافة الضوئية من الاوراق. ولاوراق اقل تحملا من الفروع. كما ان شدة ضرر الكثافة الضوئية مرتبطة بعوامل أخرى مثل حساسية النبات والظروف الخاصة والظلمة حول النبات. مثلا ان شدة الكثافة الضوئية تؤدى الى اصابة نرس شجيرة البتولا بمرض ضوئية الى ندمع المرتفعة بسبب وصول كميات كبيرة من الضوء. فتمتد النباتات بسبب هذه العوامل في تلك المناطق تظهر على الفروع شدة اصفرية لاجل ذلك سرعة الى تلافى السبي

او البني المحمر وتنكمت. وكذلك فالضوء له تأثير على تكوين درنات البطاطة حيث ان تعرض السيقان الأرضية للضوء في الزراعات السطحية يؤدي الى عدم تكون الدرنات.

ام في حالة تعرض درنات البطاطا جزئيا او كليا للضوء في الحقل بسبب عدم تغطيتها بالتربة جيدا ، او عند تعرضها للضوء في المخزن ، فانها تتلون باللون الاخضر بسبب تكوين صبغة الكلوروفيل Greening والتي ليست سامة لوحدها، الا ان المؤثرات ذاتها تؤدي الى تكوين مادة السولانين القلوية Solanin ايضا وخاصة في الدرنات غير النضجة حيث يصبح طعمها مرًا وسامًا جدا. ويمكن بواسطة تغطية درنات البطاطا المكشوفة في الحقل بالتراب وخن الدرنات في المخازن المظلمة لمنع الظاهرة ، اما في المنزل فتوضع الدرنات في اماكن مظلمة ان تأثير شدة الكثافة الضوئية يتضاعف في الظروف الجافة وشبه الجافة وظروف ارتفاع درجات الحرارة. والتي ادت الى دراسة تأثيراتها والحد منها ولو جزئيا بطرق متعددة وخاصة في زراعة الجيوب في المناطق اليمية الجافة وشبه الجافة من خلال زراعة اصناف الجيوب ذات السف وكذلك في زراعة الاصناف الفاتحة المؤدي الى نقص في استلاء الطاقة الضوئية والمؤدي الى قلة النتج. حيث ان ضرر شدة الضوء على النبات يمكن ان يكون عن طريق زيادة عمليات النتج وفقدان كميات كبيرة من الماء لان الضوء يعمل على زيادة فتح الثغور نهرا وتحويل قسم منها نهرا الى طاقة حرارية وكذلك زيادة نفاذية الخلايا للماء .

ويمكن اتباع العديد من الاجراءات والحد من اضرار شدة الكثافة الضوئية من خلال الزراعة المتداخلة للخضروات أو الأشجار التي تتحمل ذلك من خلال زراعة الأشجار الأكثر حساسية للضوء الشديد تحت الأشجار التي تتحمل شدة الضوء المرتبط بدرجات الحرارة العالية.

أو بتغطية النباتات الحساسة وخاصة البدرات والشتلات الصغيرة والعمل على اقلمتها. كما ان التقيد بمواعيد الزراعة الصحيحة من خلال وصول النبات الى مرحلة الانتاج والحصاد قبل حلول موسم شدة الكثافة الضوئية. كما ان التقليم الصحيح وحسب ظروف المنطقة لمنع وصول الضوء مباشرة الى الأجزاء الحساسة مثل الثمار والفروع الغضة او حتى الجذوع طيلة النهار.

مرض سمطة البصل Onion Bulb Blight

من الأمراض الفسيولوجية الناتجة عن شدة الكثافة الضوئية على الأنبال بعد قلعها أثناء الحفر والخزن والصافي، المرض يصيب الأنبال المنضرة من جراء عمليات القلع والتي تندمل حرجح تحت الشمس وتشتد الإصابة بتداخل إصابة الأنبال بالعفن الطري. المعرض: تصبح الأنسجة الخارجية طرية لزجة زلقة وسهلة الانفصال عن البصلة. والسبب يعود إلى الموت السريع للأنسجة بسبب تعرضها إلى أشعة الشمس القوية في ظل درجات الحرارة العالية وعند توفر الرطوبة تشتد الإصابة وخاصة عند تواجد بكتريا العفن الطري.

الملاحظة

- ١- تغطية الأنبال بعد الجمع وعدم تعريضها إلى أشعة الشمس.
- ٢- وضع الأنبال وخاصة المجروحة منها في مكان ظليل لإكمال عملية اندمال الجروح قبل الخزن أو التسويق.
- ٣- السيطرة على الرطوبة وعدم وضع البصل على الأرض الرطبة مطلقاً.

الرقاد في النجيليات والمحاصيل الأخرى Lodging of cereal and other crops

هو عدم مقدرة النبات على حمل نفسه أو السنبال وسقوطه جزئياً أو كلياً أو انحنائه نحو الأرض مسبب فشل عملية التلقيح أو منع وصول الماء والمواد الغذائية إلى السنبال من جراء الأضرار التي تلحق بالسيقان والأوراق. كما أن ملائمة الأجزاء النباتية للرطوبة في التربة يؤدي إلى أن يكون القش (البن) سيء التكوين ولا يصلح لتغذية الماشية والسنبال وللأسباب أعلاه تصبح خالية من البذور أو انتاج حبوب ظامرة في أحسن الأحوال. ولا تستطيع الحاصدات جمع النباتات الراقدة على الأرض.

الأسباب

- ١- الرقاد يتسبب جزئياً أو كلياً من النمو الكثيف (زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة) والذي بدوره يقلل من وصول الضوء كميات كافية إلى الأجزاء السفلية من العقد والسلاميت، مما يؤدي إلى تكوين ناكيب ضعيفة عصارية مصفرة لا تقوى على حمل نفسها والسبيل أيضاً.

٢- ان التفرعات العديدة الهزيلة والعصارية عند تكوينها السنبيل الثقيلة نسبياً قياساً بضعف السيقان. او عندما تمتص وتتشبع بكميات من مياه الأمطار المتساقطة في موسم النضج تصبح ثقيلة ولا تستطيع حملها وترقد بسببها. كما ان الترب ذات الرطوبة العالية لا تستطيع تثبيت الأجزاء الخضرية بقوة مناسبة أثناء هبوب الرياح العالية المتغيرة الاتجاه والمؤدية الى بعثرة انتصاب السيقان وميلانها باتجاهات متفرقة.

٣- زيادة التسميد النتروجيني أحد العوامل المؤثرة في حدوث ظاهرة الرقاد حيث انها تشجع العمليات الحيوية المؤدية الى زيادة عدد التفرعات والنموات والعقد وطول السلاميات عن الحدود الطبيعية والمؤدي الى ضعف النبات العام أمام الظروف البيئية القاسية الأخرى كالرطوبة العالية وتساقط الأمطار بكثرة والرياح الشديدة وكذلك الانخفاض الشديد في درجات الحرارة وخاصة عند حدوث الصقيع المؤدي الى موت الأنسجة المرستية في مواضع العقد. ويعتقد ان انخفاض نسبة الكربوهيدرات الى النتروجين أحد الأسباب المهمة في ظاهرة الرقاد. يمكن ان يحدث الرقاد للنباتات قبل الوصول الى مرحلة تكوين السنبيل حيث ان نباتات الحنطة والشعير بعد العقدة الثانية وقبل تكوين السنبيل في الزراعات الكثيفة تميل الى الاضطجاع مما يؤدي الى تلف الأوراق وخاصة السفلية.

بعض الطرق التي يمكن بواسطتها الحد من ظاهرة الرقاد

١- الاعتدال في التسميد النتروجيني. واتباع التسميد المتوازن الذي يضمن العناصر الضرورية للنبات لزيادة النمو الخضري مع مراعاة العناصر الأخرى التي تزيد من قوة وتماسك السيقان مثل الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم لأهميتها في تكوين الصلابة لجدران الخلايا.

٢- الالتزام بالمسافات الزراعية وكمية شر البذور في وحدة المساحة لتأمين المسافات البينية التي تسمح مرور الضوء الى قواعد السيقان. كما يفضل الاعتدال في الري في الأراضي المروية وتجنب السقي أثناء هبوب الرياح أو عند توقع هبوب الرياح العالية أو أثناء العواصف.

٣- زراعة الأصناف المقاومة ومنها الأصناف القصيرة القامة.

٤- اجراء عمليات الحش في المراحل الاولى من عمر النبات وفي الحقل التي يتوقع حدوث ظاهرة الرقود فيها.

٥- يمكن استعمال مواد كيميائية تسمى معوقات النمو مثل السايكوسيل والكلتان وذلك برشها على نبات في مرحلة التفرع فتؤدي الى قصر قامة النبات عن طريق قصر الخلايا القاعدية مما يؤدي الى نصب السيقان ،وتشخبها نتيجة رص الخلايا مما يزيد من مقدرة النبات على حمل ثقل ثقيلة كما يتسح المجال أمام استخدام الأسمدة النتروجينية دون الخوف من حصول الرقود.

Solar Yellowing in Tomato

الأصفرار الشمسي في الطماطة

أحد الأمراض المهمة التي تؤدي الى خسائر كبيرة في الانتاج نتيجة شدة الكثافة الضوئية على الثمار والتي تؤدي الى ظهور بقع خضراء أو صفراء شفافة صلبة في الأنسجة منتشرة في منطقة اللون الأحمر للثمار النضجة. وكما يمكن عند اشتداد الإصابة أن تصبح الأنسجة المصابة معتمدة بنيه اللون ومطاطة(انظر صفحة ٨٤ صورة (٢٤))والأسباب تعود الى:

١- الاختلاف في درجة الحرارة الناتجة عن سقوط أشعة الشمس مباشرة على غلاف ثمرة الطماطة خلال فترة النضج.

٢- ثمار الطماطة ذات اللون الداكن أكثر إصابة من غيرها لامتصاصها الأشعة أكثر من الثمار فاتحة اللون. كما ان الثمار الكبيرة أكثر تعرضاً للإصابة بسبب استقبالها الضوء أكثر من الثمار الصغيرة.

الوقاية: اعتماد التظليل لحجب الضوء عن الثمار وتهيئة البرودة اللازمة لها أو رش البيوت البلاستيكية بمادة بيضاء تعكس الاشعاعات. كما يمكن زراعة نبات ذات النمو الخضري الكثيف لتظليل الثمار أو زراعة نباتات الطماطة ذات الاثمار الغزير بالتبادل مع نباتات الطماطة ذات النمو الخضري الكثيف لتوفير ظل مناسب للثمار. اتباع نظام الرش الوقائي بالمبيدات الفطرية لمكافحة الامراض المؤدية الى سقوط الأوراق.

لفحة الشمس في الحمضيات Sun born

من الامراض الفسلجية الشائعة على اشجار الحمضيات والعديد من اشجار الفاكهة الاخرى في الحدائق المنزلية .

الاعراض تصاب الاوراق المعرضة لاشعة الشمس المباشرة بالاصفرار وتجف وتسقط . تظهر على الثمار بقع صغيرة حمراء الى بنية اللون وتتسع بتقدم الاصابة ثم تنكمش منطقة الاصابة بحيث تلتصق القشرة باللب ثم تصبح اجزاء الثمرة المقابلة للشمس ذات لون فاتح وتفقّد عصارتها ويمكن ان تؤثر لفحة الشمس على القلف عند تعرضها لاشعة الشمس المباشرة حيث تتشقق وتتهىء مرآ مناسباً لدخول الاحياء الممرضة للنبات .

المسبب المرض فسيولوجي يتسبب عن شدة اشعة الشمس وارتفاع درجات الحرارة والري غير المنتظم . والزراعة في المناطق التي تعكس اشعة الشمس على النباتات .

المقاومة

- ١- تظليل الاشجار وخاصة في فصل الصيف وذلك بزراعتها تحت ظلال اشجار اخرى ، وعدم الزراعة في المناطق الضيقة بين الجدران الاسمنتية أو الأسطح العكسة للضوء .
- ٢- رش سيقان الاشجار وخاصة التي تواجه الشمس مباشرة بمحلول كثيف من الكلس والماء بغية حمايتها من حرارة الشمس .
- ٣- العناية بالري وعلى فترات منتظمة .

البرق Lightning

من الظواهر الطبيعية المرافقة لحركة الغيوم، حيث يحدث تفريغ كهربائي بين السحب المشحونة والأرض ويكون فرق الجهد بينهما ١٠-١٠٠ ميغ ثولت وتسبب اضراراً للأشجار وخاصة عندما تكون رطبة فتمر من خلال طبقة القلف، وتؤدي الى تشققه في أضعف نقطة من السجرة طولياً باتجاه الأعلى أو الأسفل والتشقق قد يكون بفعل غليظ العصير الخلوي وانفجار الخشب

يمكن أن تصاب منطقة معينة بما يسمى برشقة البرق وانتقال الشحنات من الأرض الى السيقن والأفرع والأوراق من خلال اتصال الجذور بالأرض مما يؤدي الى موت الأشجار الى حد قطر معين حسب شدة البرق وفي أغلب الحالات تكون الإصابة بانسلاخ القلف. و يمكن أن تصاب مساحة معينة من النباتات العشبية أو الخضروات مؤذية الى تناثرها وتلفها كلياً.

الحرارة Temperature

تختلف النباتات في درجة تحملها للحرارة العالية أو المنخفضة حسب صنفها وتقسيمها سواء كانت شتوية أو صيفية. أو نباتات المناطق المعتدلة والباردة أو الأستوائية. ولكن حساسية الأجزاء النباتية تختلف حسب عمر النبات فالبادرات أقل تحملاً للحرارة العالية أو المنخفضة من النباتات المتقدمة في العمر. وكذلك تختلف حسب اجزاء النبات ذاته فالبراعم المفتحة حديثاً أقل تحملاً من الأوراق والأوراق أقل تحملاً من الفروع وهكذا.

تأثيرات الحرارة المرتفعة High Temperature Effect

النباتات يمكنها تحمل ارتفاع درجات الحرارة الى حد معين من خلال تكيفها أو مقدرتها على المقاومة. فهي تؤثر على نشاط الأنزيمات وتوقف عملها المؤدي الى توقف عمليات التركيب الضوئي، وتغيير في طبيعة البروتينات وموت الأنسجة، وقد تؤدي الى تسمم الخلية النباتية من خلال اضطراب عمل الأنزيمات. ويذكر ان ارتفاع درجة الحرارة تسبب زيادة معدل التنفس (المهدم) وقلة معدل التركيب الضوئي (البناء) ،ووجد ان النقل اللحيي يبطأ بارتفاع درجات الحرارة لانه يؤدي الى تكوين الكالوس الذي يغلق الصفيحة المنخلية.

والحرارة العالية تؤثر على النباتات في جميع مراحل نموها ابتداءً من الانبات حيث انها تؤدي الى تنسبط نبات البذور من خلال تأثيرها الضار على الجنين وفقدانها الكبير للماء من خلاياها. كما ان على البادات نتيجة موت وتحلل أنسجتها الرخوة وفقدانها الكبير والسريع للماء غير القابل للتعويض بسبب صغر حجم كتلة الجذور. وقد اظهرت احدى الدراسات عند استخدام مذيق احداثي من الفصح من طول الورقة الاولى يقل بمقدار واحد cm لكل وحدة ارتفاع تعادل

(٢.٦) درجة مئوية في حرارة المحيط (Radford 1987) وتؤثر درجات الحرارة العالية على الأزهار والعقد وتكوين البذور من خلال دورها في غم حبوب اللقاح ولفحة الأوراق الزهرية وجفاف حوامل الأزهار. كما تؤثر درجات الحرارة العالية في استنفاد الرطوبة من الجو والتربة ودورها في زيادة الاملاح في محلول التربة وعلى سطح التربة وانتقال داخل النبات وتؤدي الى تكشف العديد من الامراض الناجمة مثل احتراق أوراق البطاطا والبطاطة وقمة أوراق البنجر والخس وكذلك لفحة البصل ولفحة أوراق وأزهار وثمر الأشجار. وتساعد عوامل أخرى في زيادة تكشف الاعراض مثل قلة الرطوبة في الجو والتربة اضافة الى تأثير اشعة الشمس والرياح الحافة أنظر الى صفحة ٨٩ صورة رقم (٥).

احتراق أوراق أشجار الغابات Scorch of Forest Trees

تصيب أشجار الغابات الخشبية والصنوبريات وأشجار الفاكهة أيضا وخاصة على الجانب المقابل لأشعة الشمس المباشرة وحبوب الرياح الحافة ومن الأسباب الأخرى قلة الرطوبة في التربة وجميع هذه الظروف تؤدي الى سرعة وكثرة فقد الماء من الأوراق وعدم قدرة النبات على تعويضه. وتظهر الأعراض على شكل مناطق ميتة ندية اللون على حواف الأوراق كما يمكن أن ينكشف لون برونزي عليها وتبقى الأوراق حية ولا تسقط أما في أشجار الفاكهة فإن نقص البوتاسيوم يكون العامل المحدد حيث تبين أن البوتاسيوم من خلال علاقته بماء النبات وخصوصاً الأوراق لأنه يقوم بتنظيم فتح وغلق الثغور ويزيد من كفاءة استخدام الماء . ويقوم بغلاق الثغور stomata بسرعة أكبر عند تعرضه للرياح الحافة الحارة ولهذا فإن النبات الذي يعاني من نقص البوتاسيوم يتعرض لعملية النتح وفقد الماء بصورة أكثر من النباتات ذات المحتوى الكافي من البوتاسيوم.

مرض جفاف أوراق الذرة الصفراء:

من الأمراض الفسيولوجية الشائعة والتي يعتقد أنها ناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة. حيث تصبح نهايات الأوراق والسورات الذكورية جافة ويتحول لونها الى اللون الأبيض وتندلى الى الأسفل. وقد يكون الجفاف على شكل بقع جافة على جانبي العرق الوسطي للورقة بشكل

مستقبل ومستواز. ويتكشف المرض بصورة أشد على الأوراق التي تسقط عليها أشعة الشمس بزاوية قائمة ولا حماية لها. ويكون الحد من تأثير المرض من خلال الهروب من فترة ارتفاع درجات الحرارة العالية.

١ - الزراعة في موعد مبكر عند الزراعة الربيعية للوصول الى مرحلة النضج قبل حلول موسم ارتفاع درجات الحرارة.

٢ - الزراعة الحريفية في المناطق الحارة بغية عدم تعرضها الى درجات الحرارة العالية.

لفحة أوراق البصل (الفحة البيضاء) Onion Leaves Blight

من الأمراض الفسلجية الشائعة في المناطق الحارة ذات الكثافة الضوئية الشديدة وهي غير مؤثرة في غير تلك المناطق. وتكون الإصابة اشد عند توفر الطقس الحار والجاف بعد فترة رطوبة في اواخر مرحلة النضج.

الاعراض ظهور بقع صغيرة مستديرة بيضاء على قمم الاوراق ثم تتسع وتصبح متحللة وتذبل وتجف ويغلب عليها اللون الابيض او الرمادي الخفيف، وفي الحالات الشديدة تصل الإصابة في الاوراق الى ٤٠٪ من حجمها وتكون الاعراض شديدة على الاصناف الحساسة للحرارة.

الوقاية :

١ - زراعة الاصناف المتحملة للحرارة . ٢ - الزراعة في الاراضي المزعجة .

مرض تجوف ثمار الطماطة Tomato Puffs

من الأمراض الفسيولوجية التي تشترك في تكشفها عدة عوامل بيئية مما يؤدي الى أن تصبح الثمار مجوفة خالية من العصير بنسبة أكثر من ٥٠٪ ، خفيفة الوزن غير صالحة للتسويق والاستهلاك أنظر صفحة ٨٤ صورة رقم (٢٣).

الأسباب

١ - زيادة درجات الحرارة فوق ٣٨°م أو انخفاضها الى أقل من ١٣°م أثناء وبعد عقد الثمار. أو الاختلاف الكبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار.

- ٢- اضطراب وجود الماء بين الريادة والنقصان أثناء حدوث الإحصاب والمتراكم مع ارتفاع درجات الحرارة. ٣- زيادة التسميد النتروجيني.

المقاومة

- ١- الاهتمام بمواعيد الزراعة ومراعاة الظروف الجوية للحقول عند الزراعة فيها وزراعة الأصناف ذات النمو الحضري الكثيف بغية حماية الثمار من تقلبات درجات الحرارة. ٢- الاعتماد بعمليات الري وفق جدول رمزي وحسب حاجة النباتات والظروف البيئية المحيطة بها ٣- الاعتدال في إضافة الأسمدة النتروجينية.

الحرارة المنخفضة Low Temperature

النباتات المتأقلمة والمتكيفة مع بيئتها تتحمل التغيرات في الظروف البيئية المحيطة بها لكونها قد حصلت على المقاومة خلال فترة حياتها الطويلة في ظل الظروف البيئية ذاتها من خلال التغيرات الفسيولوجية والجينية. إلا أنه تحدث في بعض الأحيان موجات من البرد الشديد تكون خلافا للمعدلات الطبيعية أو تيارات هوائية باردة جداً في وقت يكون فيها النبات في مرحلة حساسة من نموه كأن يكون في مرحلة البادرات أو الأزهار أو عند نهاية مرحلة نضج الثمار المؤدية إلى خسائر فادحة. وتتوقف شدة الضرر على:

- ١- درجة الحرارة المنخفضة ومدتها. ٢- عمر النبات حيث أن البادرات أكثر تضرراً من النبات المتقدم في العمر. ٣- الأنسجة النباتية العسارية أكثر تضرراً من الأنسجة النباتية ذات العسارية المركزة. وعلى هذا الأسس يتم تعطيش الشتلات المرووعة في البيوت الخاصة قبل نقلها إلى المواقع المستديرة وتسمى العملية التأقلم. ٤- التغذية: أي أن النباتات المتغذية على كميات كبيرة من النتروجين المؤدي إلى تكوين خلايا واسعة وجدران رقيقة ونموات غضة تصبح أقل تحملاً للحرارة المنخفضة من النباتات ذات المحتوى المنخفض من النتروجين.

Winter Injury اصرار الشتاء

[illegible]

٢- مؤثر في التصاق معديت زئبق بالبرجة ويحتاج السد إلى طاقة اكبر لامتصاصه .
يعرف امتصاص بعض المعادن مثل الزئبق عند انخفاض درجة حرارته الى اقل من ١٣°
٣- سؤدد في الجعد اوراق حوج وتعتبر نوع احدى على اوراق زهر الشمس وسقوطها اضافة
الى معديت سن يضرر الاخرى (احمد غمدت يكون موجة البرد في غير مواعيد الاعتيادية
تجاوزها معدلاتها الطبيعية .

في التصنيع نظير على أشجار الخروب والكمون. تمسكت عندهم نموات الانتسحة في مواضيع قمع الشتات بفعل تأثيرات انخفاض درجات الحرارة.

Winter sun cald : الفحة الشتوية :

من الأمثلة التشريحية تبعية عن اختلاف درجات الحرارة على الأشجار المنخفضة
أعبره من الأثر في فصل الشتاء أو تقلب درجات الحرارة بين ارتفاعها وانخفاضها يسمى
الفرو الكبير بين الليل والنهار في أشجار كثيرة على الأشجار المذكورة مثل صوب
الأفروع وتفتح تلك تظهر سجة عذرة جافة ممتدة غدي وتكون الأشجار ذات الخشب
الصلب أكثر ناعما من الخشب. كما أن الشجرات تكون ممدحلا مناسبا للدرجات المحيطة



يعمل ذلك - - - - - لسرودة الحمة ليلاً وتحد جريب من اصبر الصقيع وظاهرة الصقيع تراقب من قبل المزارعين ويعتقد الفلاحين ان الصقيع يحصل المحدث ما زالت هناك تلوج على قسم حسب - - - - - يقعون شلالهم في المواقع لمعدية المكشوفة الا بعد نهاية الأسبوع الثالث من - - - - - ما في بعض السنين فان حدوث ظاهرة الصقيع تبقى محتملة لغاية الأسبوع الثاني من - - - - - بعضه من عملية تقسيم الشتلات ضرورية وكذلك اتباع التعدية المتوازنة الضرورية لزيادة تحمل الشتلات للانخفاض الشديد لدرجات الحرارة وحدث الصقيع.

٢- قبل موسم الشتاء وواحد فصل خريف وفي دخول لنبات كيب او أثناء دخول الأشجار ينقص مرحلة السكون حيث يؤدي الى موت السموات العضة وتغيير لون الأوراق الى الأصفر لسحب أو اللون لاهمر وحدث تشوهات وتعدلات غلب. إضافة الى بعض القروح والشفوف على القروح والجذوع أحيان - - - - - كما لم تأثير مدمر على الخضروات الصيفية حيث انها مهددة بهذه جميع الخضروات الصيفية في المزارعات المكشوفة، والصقيع شائع الحدوث في أغلب السنين في الأسبوع الثالث من شهر تشرين الأول حيث يتزامن مع بداية سقوط الأمطار نهرا والمؤدي الى الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة ليلاً وعندما تكون السماء صافية لأن فقد الحرارة بواسطة الأشعاع من التربة والنبات يكون سريعاً .

اضرار الصقيع Frost injury :

١ - موت الأنسجة الساتية وتقرحها ان انجماد الماء النقي الموجود في المسافات البينية بين الخلايا عند درجة الصفر المنوي يؤدي الى قتل الماء وتزيقها للأنسجة النباتية. كما ان انخفاض درجات الحرارة عن الصفر منوي يؤدي الى انجماد العصارة النباتية وتكوين البلورات وخروج الماء من الخلايا الى خارج النبات. وبعد زوال السبب وذوبان البلورات وعدم قدرة الخلايا على امتصاص الماء المذاب يؤدي الى تلف وتمزق الأنسجة. وتتوقف شدة الضرر على حساسية أنسجة النبات وسرعة التحمل. لدومان . وتظهر الأعراض على شكل تلون الأنسجة باللون البني وموتها .

وتتدلى الأغصان الصغيرة على الفروع. ويظهر التقرح على ساق الجوز والاشجار ذات القلف الرقيق ويمكن أن تموت القمم للفروع وخاصة ذات النمو السوي غير المحدود.

٢- اضراره على الثمار الصقيع يؤدي الى ظهور اللون المائي على أزهار المشمس وكما تؤدي الى اصابة ثمار التفاح والبطاط ببقع سوداء في داخلها نتيجة دويان الصقيع المؤدي الى موت أنسجة الثمار ويؤدي الى زيادة تركيز السكريات في درنات البطاطا المؤدي الى رداءتها ،ان اغلب الثمار تتلف عند تعرضها للانجماد ومن ثم عودتها الى حالتها الطبيعية بعد ذوبانها حيث تموت الأنسجة وتحلل وتصبح غير قابلة للاستهلاك. يمكن ان تصاب الثمار الناضجة قبل جمعها في الحقل او اثناء اعدادها للتسويق الى الصقيع وتتضرر وقد يكون ضررها شديدا على ثمار الطماطة التي لم تجمع .حيث تتجمد الثمار الملامسة للتربة فقط ومن اعراضها موت الانسجة وظهور بقع مائية كبيرة عليها . اما الثمار التي تعرضت للصقيع لفترة طويلة فانها تصفر ويتاخر فيها التلون الاحمر او قد لا تتلون وتتلف بسرعة . اما في الكمثرى فتأخذ الثمرة المظهر الزجاجي المطبل الممتليء بالماء ويبقى اللب جافاً ومراً . وعناقيد العنب التي تعرضت للتجمد تتضرر وتصبح حباتها ذات لون داكن خشن ولزج ثم تتجعد ويتغير طعمها وتموت حوامل العناقيد كلها. كما يتسبب في تحجر فصوص ثمار الحمضيات Sclerocystosis وتكون أعراضه على شكل جفاف الحويصلات وتصبح الأكياس ذات جدار قاسي وملمس حبيبي تكون الثمرة صلبة القوام خفيفة الوزن. تصاب الأصناف الكبيرة الحجم وخاصة التي تجمع في وقت متأخر. ان القطف المبكر كذلك استعمال الليمون كأصول جذرية للتطعيم عليها يمكن أن تتخفف شدة المرض.

٣- تشقق الجذوع: وتحدث خاصة في نباتات الظل وبعض أشجار الفاكهة والغابات حيث ينفلق الجذع أو الفروع الكبيرة نتيجة الاختلاف في درجة حرارة الجو والأنسجة الداخلية. أو الاختلاف في درجة حرارة النسيج الداخلي والخارجي وهذه التشققات أما أن تكون طولية أو كاسية. كما انها تصبح مدخلا جيدا للأحياء الدقيقة المسببة للأضرار والأمراض على النبات.

حيث تبعث سبباً ، تولد حرارة من خلال تحللها البيولوجي مما يؤدي الى عدم وصول درجة حرارة سطح التربة المحيط بساق النبات الى تحت الصفر المنوي وانجمادها.

البرد - الحالبوب Hail

من الظواهر الطبيعية النادرة الحدوث سبب بالمقدرة مع لظواهر الطبيعية الأخرى ويختلف شدة الأضرار على حجم ثروة الحبوب وموسمها ومدة سقوطها ونوع النباتات في حقل التي تتعرض لسقوط الحالبوب ، تكون الأضرار شديدة على المساحات العشبية وذات السنتن الرخوة حيث تؤدي الى تدمير محصوله وكأنه جرس في اخلل عمليات الحصاد أو الجرع اما في الحالات الخفيفة فانه يؤدي الى ترقق القمح ، خضوب اللون لأبيض عليها ، والحبوب المتحذات دون نوعي خفيف كما يؤدي الى سقوط الأزهار وترقق الأوراق العذقة ، وفي حالات شديدة تؤدي الى سقوط الحبوب الى الأرض ، تتعدد على الأفران والسقن تؤدي الى موت النبات وما يترتب عليها من قلة الإنتاج.

تتعدد على المساحات دون من خلال ما في كمس ، أفرق الغصن ، الساق ، العقد ، والأحداث حبوب وسقوط في المساحات تتعدد من عدم ، ذات محروقة ومسودة ، تتعدد من عدم ، في الحقل ، كما في شدة الساق ، تؤدي الى سقوط الأزهار ، والأوراق ، كما يمكن ان تؤدي الى موت النبات ، سقوطه ، من جوع ، أو الاحتسار ، مما يعيق دخول الحبوب الى السنتن ، الى أن يكون حبوب السنتن ، لا يمكن الحد من ظاهرة البرد ، سبب عدم إمكانية الرعايه في المساحات ، تتعدد لسقوط الحبوب ، يمكن قص الأفرق المسودة ، معصنبا ، حتى المعقات للحيلولة دون دخول المسبات المرضية اليها .

الرياح Winds

من ظواهر الطبيعة التي تحدث نتيجة عوامل عديدة لاختلاف مناطقها ، من مطا احدى من مسطحة الى أخرى ، حيث تاح حوصه بالموسم ، وتحصل خصائصها الخاصة بالرياح الحار ، الحريضة الحارة من الصحراء ، تحمل كميات كبيرة جدا من الغبار والتراب ، كما تتراكم المعروفة

تسمى هذه الالام والاضرابات بالرياح المصنفة لمعرفة السرجى (السمركير) (وره - هوره - كره) التي تصنف حسب حدة وحذاب واستمراريتها فلام متعددة وملاحقه تؤدي الى مسرر فادحة بسبب السمات وحاستها بالفتحة اضافة الى اضرارها الميكسكية وتثير في فقد كسب كبير من الرطوبة سواء من التربة و النبات اما محبب الرياح الشمالية ذات درجات الحرارة المنخفضة والحادة في فصل الشتاء والربيع قلب العديد من الاضرار حيث انها تسبب الانجمادات الشتوية والربيعية.

الرياح الخبيثة المكونة بفعل ظروف عرقية منطقة في اغلب فصول السنة نتيجة قرب السهول ضيف من السلاسل الجبلية الخرداء : تخفص درجة حرارة السلاسل احملة درجتين سويتين سرعة اكثر من السهول لواقعها بالقرب منها مما يؤدي الى هبوب رياح شديدة من الجبال الى السهول ولوديان القرية التي تتعدل درجة حرارة الجبال والسهول. وهذه قد تتكرر يوميا في الصيف او في العديد من ايامها ومن امثلة الرياح الشديدة العاصفة (رهشبا) في منطقة السليمانية وكوبينجكي كذلك الرياح الشديدة والمردة (زبان) في منطقة حاج عمران

والرياح الشديدة لها العديد من الأضرار

- ١- قلع الأشجار الكبيرة وحصد شح الغلات وذات الأحواض الاربعينات العالية وقد ساعد عوامل اخرى في القلع مثل ثقل الحبوب الخضراء بفعل الأمطار او تراكم الثلج عليه
- ٢- هدم الابواب المكونة من الخشب والارواح مما يؤدي الى سقوطها بفعل حركتها المتعددة الحادة بسبب حركتها الاثارة والاهوار والاضرابات كدمات او جروح في الثمار مما يؤدي الى اختراقها من قبل مسببات المرضية والحشرات بسهولة.
- ٣- هدم السراخ الخشبي او الترابي الى جدران الرطبة من الجدران المتصدعة بفعل الرياح المتعاقبة على السراخ المتدنية في الامكنة حيث ان السراخ حاله مما يحد من تساقط الحبوب الى السراخ الى مستشفى الجرحى والجرح الذي يدمر جدرانها من الداخل والعدائية بسهولة بين الأجزاء الخضرية والجذور مما يترتب عليه ضعف النبات.

- ٤- الرياح العالية تؤدي إلى زيادة عمليات النتح وترفع من احتياج النبات للماء للتعويض عن الفقد الحاصل بسبب الرياح. وهي من الأسباب الرئيسية المساعدة لزيادة تكشف العديد من الأمراض النباتية مثل جفاف أشجار الغابات سفع أشجار الغابات - الملحة وبأنواعها - الذبول.
- ٥- الرياح الشديدة والمتغيرة الاتجاه تكون أحد العوامل غير المباشرة المسببة لرقود النجيليات وخاصة عندما تكون السنايل في مرحلة لنضج ومبللة بالماء. أو في الحقول التي قد رويت حديثاً.
- ٦- تؤثر الرياح العالية الجافة على الحشرات النافعة مثل النحل وتعيق حركته وسروحه لجمع الرحيق إضافة إلى دورها غير المباشر في تخريب البيئة وجفافها.
- ٧- تقزم الأشجار وتشوه شكلها حيث أن الفروع المقابلة لهبوب الرياح المستمر تنتصب عمودياً أما الفروع الأخرى فتتنامو متطولة وبشكل أفضل ومع اتجاه حركة الرياح أفقياً. كما أنها تؤدي أن تصبح الأخشاب المنتجة ذات نوعية رديئة أو قد تؤدي إلى تكسر الأفرع وانحناء الجذوع.

مرض تشقق ثمار الرمان Pomegranate Splitting

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب الرمان في المناطق الحارة والجافة وذات الرياح العالية ولا يمكن ملاحظتها بوضوح في المناطق معتدلة الحرارة وذات الرياح المعتدلة أو على الأشجار التي تزرع تحت حماية أشجار أخرى. ويعتقد أن السبب الرئيسي للمرض غير معروف بشكل أكيد

الأعراض: تظهر شقوق على ثمار الرمان الناضجة أو الصغيرة التي لم تصل إلى مرحلة النضج ويحدث التشقق عادة من الطرف القاعدي على هيئة شقوق ممتدة من عنق الثمرة وقد تنشق الثمرة إلى قسمين أو أربعة أقسام و تتلف الثمار إضافة إلى أنها تصبح مائى جيداً للحشرات والاعفان والطيور للتغذي عليها.

الأسباب

- ١- الرياح العالية الجافة لها دور كبير في التأثير على الثمار في جانبها المقابل لهبوب الرياح. حيث تلاحظ باديء الأمر بقع سوداء متقطعة ممتدة من قاعدة الثمرة إلى عنقها وعند استمرار هبوب الرياح يبدأ التشقق. ويعتقد الفلاحون ارتباط التشقق الوثيق بالرياح الجافة.

٢- عند سقوط غمدات الري تعصب حبات البزعة وتكون مستديرة الماء المسك الذي أدى إلى
 تساقط البزعة وتنتشر في الماء بعد غمدات الري وصول الماء إلى حبات البزعة وتكون
 كثر حسب ارتفاع البزعة فتتدحرج البزعة في الماء لمسافة طويلة إلى تفتتها
 ٣- عند الري الشد البزعة لأشعة الشمس المباشرة تكون ذات فترة أطول وكثر فسوة ، أكثر
 تساقط من البزعة التي لا تقبل إليها أشعة الشمس بصورة مباشرة وهذا ما يفسر بركة
 تساقط البزعة من البزعة المروية تحت ظلال الأشجار الأخرى وكذلك في مناطق الكثيفة
 الأشجار ذات درجات الحرارة المعتدلة.

Flowers & Fruits dropping ظاهرة سقوط الأزهار والثمار

من الظواهر الشائعة والمهمة خسائر اقتصادية كبيرة ، حيث تسقط أعداد كبيرة من الأزهار
 بعد العقد حديث وخاصة في شهر حزيران ، والثمار الساقطة تلك وتنتعش أو تصبح على
 شكل مومياء.

الأسباب لا يمكن تحديدها سبب واحد لحدوث الظاهرة لتداخل المسببات الفسيولوجية والبيئية معاً
 في ذلك ولكن من أبرز المسببات :-

١- عدم حصول البزعة الحبات والخردة من مع اواخر الربيع وبداية الصيف ، وإضافة
 لتغير في الحرارة من البزعة واستبدال المواد الكربوهيدراتية ، الذي في حبات لا حبات استبدال
 المورمونات لزيادة العقد .

٢- زيادة درجات الحرارة المؤدية إلى تساقط البزعة الأزهار في غيب البزعة بسبب عدم حصول
 البزعة ، استبدال البزعة (البزعة) ، قبل تساقط حبات البزعة الأزهار من البزعة
 أن تتفتح أو تعقد ثمارها .

٣- عدم انتظام عمليات الري

٤- عدم حصول البزعة البزعة في البزعة ، خاصة زيادة البزعة من الري الذي أدى إلى تساقط
 عدد الأزهار وقلة الأعداد الواصلة منها إلى مرحلة العقد والنضج .

- ٥- استعمال مسدود كيميائية وحاصلة على المخصصة التي تؤدي الي قدر حاد المسدود حدوث عسلة تلقيح الا حار في السدود ذات التلقيح الخلطي . اذ انه اي حاد سوء استخدامها بشكل عام على النبات .
- ٦- تد حل امسبات الفسيولوجية والحياة في احداث الطحمة كالاصابة بعمليات المص . وديدان الشمار .

الوقاية

- ١- الاهتمام بمعالجة زراعة الخضروات غنية وصولا الى مرحلة الإزهار وعدم حلق سوي استبعاد الحرا . حبيب الرياح الحارة والحد من اذخا اذخا من مة للمحارة مع ارجح صعب مع جو العراق .
- ٢- المراقبة في مناطق خسية بمسبات الرياح أو الزراعة الكثيفة في بعض الأحيان
- ٣- تنظيم عمليات الري .
- ٤- التسميد المتوازن .
- ٥- الإهتمام بعملية مكافحة الآفات الزراعية واستبعاد المبيد المخصصة في سوي على الآفات والتأثير القليل على الأغذية الحيوية والنبات والبيئة بشكل عام.

طرق الحد من تأثيرات الرياح الشديدة

- ١- عدم زراعة الأشجار أو بساتين الشاكهة في المناطق السهلية لمحبوب الرياح مثل الجبال أو سهل المنطوق . محرجها أو المنطوق ذات التفرع الحار في السهول احسن حاد منهن اجابة اي عدم زرع الشجرات في المنطوق لتفصل الارتفاعات العالية وتصبح تروية لتأثير الرياح العالية.
- ٢- وضع مسدود سوقية للشجار الصغيرة المعرضة لتأثير الرياح لغاية صلب مستقبل
- ٣- زراعة الأشجار الحاصلة كاسمن والحضيق تحت ظلال الاشجار الأخرى مما يحمي من الرياح العالية والجافة وكذلك للحد من تأثير أشعة الشمس المباشرة.

- د- مراعاة مصدر الرياح حول ساسن الأشجار المثمرة وكذلك حول حقول الخضروات والمحاصيل أيضا. مع ملاحظة العديد من النقاط مثل:
- هـ- مراعاة الأصناف والأنواع التي تتسبب بالحد من سرعة الرياح وتحتفظ بقوة الحذور ومقدارها استعطق في التربة لتحمل شدة الرياح.
- و- إمكانية استعمال أوراقها وأغصانها الغضة كعلف حيواني.
- ز- أخشابها صالحة لاستعمالات النجارة والأنشاءات
- ح- ذات فروع عديدة وتحمل التربة من عوامل التعرية بفعل الرياح الشديدة وتكون عاملا مؤثرا في خفض درجة حرارة محيط الأشجار ١-٢ م.
- ط- تعد سرعة الرياح إلى اقل من ٣٠-٥٠ من سرعتها وحسب المسافات الزراعية.
- ي- لا تؤثر على إنتاجية ونمو النباتات المزروعة بالقرب منها.
- ك- لا تعتبر على شكل رحل الغراب لعدم من مرور الرياح وجعل سرعتها اعتيادية.
- ل- في المناطق ذات الرياح العالية وباستمرار زراعة الأشجار بميل ناحية اتجاه هبوب الرياح مما يؤدي لاحقا إلى انتصابها.

تلوث الهواء. Air Pollution

إن جميع العمليات الحساسة الطبيعية من معدل الأحياء والنبات الميتة وما ينبعث عنها من غازات إضافة إلى دخان المركب والنفط التي ترفع الرياح وما يتصاحب من دقائق العود وحبيبات التلوث وحرائب الكائنات الحية الدقيقة لا نستطيع أن تلوث البيئة والحرارة لدرجة تمنع الأحياء والنبات من الحياة والاستمرار فيه.

ألا أن نشاطات الإنسان بتسليطه الحداثة والصناعة وتحريمه المستمر للموارد الطبيعية ودوره المدمر في قطع الغابات وحرقها واستخدامه الأساليب غير المتوازنة في زيادة الارتفاع البركانية . وما في زيادة التصحر من حجم عظيم من زيادة كميات العواصف والتشرد في الجو . إضافة لغزوات الحرارة المصاحبة لتسريع العمليات الطبيعية من مصادر الغازات والدخان والاحتراق للمناطق الصناعية والسكنية المزدهرة . إذ أن من أهم المصادر من الانبعاثات الحارة والشمسية بوجهة على الكائنات الحية ومن مسببات موتها من خلال تحريك سبب التسبب في تولد إلى غرقنة قوتها وإنتاجها بشكل سليم . والملوثات تقسم إلى:

أولاً: جزيئات معلقة في الهواء ومنها

١ - غبار مصابح الأسفلت : وهو الغبار الذي يتساقط مع الرياح العادية وحركة السيارات سواء في الطرق المغطاة أو في الطرق غير مغطاة . كما أن العمليات الزراعية الميكانيكية كالحراثة واستصلاح التربة وما يترافق من غبار يسيل الأجزاء الصلبة المعلقة في الهواء والتي تستقر بفعل تيارات الهواء والعوامل الجوية . وجميعها تؤدي إلى تراكم طبقة جليظة أو حبيبات من الغبار على أجزاء النبات . خاصة الأوراق . التي تؤدي بدوره إلى حجب أشعة الشمس عن النبات ووقف عمليات التمثيل والنمو . وعلى سبيل المثال : حمض الكبريتيك الذي يتساقط على شكل الترسبات الحمضية . من أبرز العواصف التي تتركز على الأوراق ، إضافة حاداً وقد لا تقتصر على أي نوع من أنواع الترسبات ، وهي تتساقط في مستطبات بفعل عوامل الخفاف والرياح الجارية للمنخفضات



[illegible][illegible]

تستعمل النفط الأسود وريت الوقود المتخفف من محركات السيارات وحرقها كميات كبيرة مما ينتج عنها كميات هائلة من الدخان الأسود ما يلي:

- ١- تلويث البرق والأنسية وطوحها وجميع الممتلكات الثابتة مما يهبط سطح التربة وحامض القربية وينتج عنه غرب المعامل لاستمرار هبوب الرياح الترفية معظم أيام السنة.
- ٢- ملاحظة تلوث أوراق النباتات وظهور لطحات سوداء زيتية على النباتات ذات الأوراق العريضة ولا توجد آثار للتجمع أو تغيير في اللون الطبيعي مما يدل على تركيزاتها المتراكمة على أسطح الأوراق النباتية لا تشكل عائق أمام عمليات الحيوية للنبات
- ٣- تلوث صفوف الأغنام التي ترعى في المنطقة .

أما تأثيراتها على النبات فلم توثق في دراسة إلا أن الملاحظ أن تأثير الضباب الدخاني يمكن مشاهدته على الأشجار داخل المدن وكذلك على شجيرات الزينة من خلال فقدانها للون الأخضر الراهي. وكذلك يمكن ملاحظة تراكم سخام أسود على الأوراق النباتية في الجزرات الوسطية وعلى حواف الشوارع والتي يمكن أن يكون سببها الرئيسي الاتربة ورذاذ الماء المخلوط بالرصاص الصادر من عوادم السيارات وتم تشخيص أضرارها في دراسة علمية موثقة جامعة صلاح الدين. وفي الصدد ذاته أعلن مؤتمر وارشو الخاص بالبيئة وتلوث الهواء /١٩٧٩ أن الأراضي الزراعية الواقعة على بعد خمسين مترا من الطرق الرئيسية المزدحمة يمكن أن تتسمم بالرصاص المتسرب من السيارات والمركبات الدارة بتلك الطرق وأن تتراكم على النباتات وفي داخل أسجنتها وينتقل خطرها إلى الإنسان بصورة مباشرة من خلال تناوله لها أو بصورة غير مباشرة عندما ترعى الحيوانات فيها .

المطر الحامضي Acid rain

المطر من الظواهر الطبيعية التي تحدث بفعل تداخل عوامل عديدة. والمطر غير الملوث رقم حموضته أعلى من 5.6 pH وله تأثيرات مفيدة جدا مثل زيادة ذوبان وجهازية العناصر الصغرى مثل Fe.Mn.Cu. الخ لنباتات المؤدية إلى زيادة تحملها للأمراض النباتية ولكنه

في حقل من الحبوب، حيث يسود اللون الأخضر الزاهي، كما أنها تزيل العديد من مسببات الأمراض الفطرية. هذه العملية تسمى "التلقيح" أو "التلقيح".

مصدر تصبح مصدرا كبيرا لتغوث البينة بشكل عام وخاصة عند تراكمها في التربة وانتفاصها من قبل البب او عندما تترسب على الانسجة النباتية الحية ويظهر تأثيرها بضرر حاد على الانسان من خلال السلسلة الغذائية . وقد اظهرت بعض الدراسات اضرار المطر الحمضي على شكل حرق حواف الاوراق ، وتبين انه يعود الى وجود عدد من العناصر الاخرى فيها مثل الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمنغنيز .

ثانيا. الغازات السامة

١- ثاني أوكسيد الكبريت SO_2

من أكثر المركبات انتشارا وتلوثا للهوا لاختنوع مصادره، هو يتكون من احتراق الفحم الحجري والخشب ومن مصافي تكرير البترول والمصانع التي تنتج او تستعمل حامض الكبريتيك او اذابة وتنقية معادن الخام وخاصة السحس والرصاص والزنك والنيكل ويختلف شدة ضررها على حساسية النبات ودرجة تركيز الغاز في محيط النبات.

ونقسم السمات حسب حساسيتها لثاني SO_2 على ثلاثة مجاميع ومنها

شديدة الحساسية مثل الجت والشعير ويكون تأثيرها على الشعير عند تعرضها إلى تراكيز ٠.٣-٠.٥ جزء في المليون يظهر تلور أخضر رمادي على قمة الورقة. ويتضاعف تأثير الغاز بتأثير أشعة الشمس القوية حيث تصبح الأوراق متهدلة منكشمة بيضاء وشه تلاحظ بقع في المنطقة بين العرق الوسطى وحواف الأوراق. أم على نبات الحنطة فتأثيرها يظهر قبل تكون السبل متى شكل احمرار ولمحة الورقة شه تحول إلى اللون الأصفر شه إلى اللون الأبيض تماما. متوسط الحساسية مثل الصوبريت حيث يتكشف على أوراقها اللون البني المحمر وتنكرش شه تسقط قبل أواجه. اذفة إلى توقف أو ببطء عمليات النمو وموت القمم . كما ان التراكيز العالية منه قد تؤدي إلى أن تصبح الأفرع الكبيرة عارية من القلف. وتكون تأثيرات لغاز السم حطورية في فصل الصيف مما عليه في الشتاء حيث ان الأوراق تكون ساكنة تقريبا وتبادل الغازي فيها ضعيف.

نباتات مقاومة مثل أشجار التفاح.

ويؤثر الغاز على النبات من خلال دخوله إلى أنسجة الورقة عن طريق التغور إلى المسافات البينية للخلايا في الميزوفيل ويكون في تماس مباشر مع جدران الخلايا الرطبة ويتكون السلفيت الذي له دور سام جداً على النبات أو قد يتأكسد SO_2 إلى السلفيت الذي هو أقل سمية ولذا يكون تأثيره أقل. أو قد يتحد SO_2 مع الماء مكوناً حامض الكبريتوز الذي له الأثر الكبير في خفض سرعة النتج والتركيب الضوئي.

٢- أكاسيد النتروجين N_2O_4 NO NO_2

أكاسيد النتروجين من ملوثات الجو. ومحركات السيارات وما تقذفه إلى الجو من أكبر مصادرها ومن مصادرها الأخرى الأفران ومنشآت توليد الطاقة وتكرير البترول ومعامل الصابون، ومن أهم الأعراض المرضية على بعض النباتات ظهور بقع متحللة غير منتظمة الشكل بيضاء أو بيضاء مسودة على العروق الثانوية الكبيرة بالقرب من حافة الورقة أو ظهور غلاف أخضر لماع شمعي على الأوراق في نباتات أخرى. ويعتبر تأثيرات NO_2 أشد من تأثير الأكاسيد الأخرى حيث أن تراكيزها القليلة مثل ٦ جزء بالمليون يؤدي إلى حدوث أضرار على أوراق الحت والشوفان حيث تصبح الأنسجة بيضاء بين العروق. كما تؤدي إلى سقوط الأوراق وموت القمم على أشجار الخوخ.

٣- ثاني أكسيد الكربون : CO_2

نسبة CO_2 في الجو ٠.٠٣ وهي نسبة ثابتة في معظم الأحوال عدا أنها قد تزداد في الأجواء القريبة من سطح التربة بفعل وجود نسبة عالية من المواد العضوية المتحللة. و CO_2 مهم في عملية التركيب الضوئي وأية زيادة في نسبته تؤدي إلى زيادة نسبة ومعدل التركيب الضوئي لغاية تركيز ١.٥ من محيط النبات وبعد ذلك الحد يقل معدل التركيب الضوئي نظراً لتأثيرها في زيادة حموضة العصير الخلوي وتوقف عمل الأنزيمات فيها.

ان تأثير تركيز CO₂ في الجو المحيط بنباتات عيسى عملية التركيب الضوئي في ظل التراكيز العالية أدى إلى استخدامه في الميوت الرخامية من خلال زيادة تركيزه في محيط النبات حيث أنه تؤدي إلى تسريع معدلات نمو والنضج المبكر وزيادة الانتاج المترتب على زيادة العقد وزيادة حجم الثمار من حيث تسحبها على نحو الأغصان الخشبية ذات السلاسل الطويلة والسليكة إضافة إلى النمو الجذري الكثيف.

الآن زيادة نسبة في الهواء من حرارة عوامل عديدة في مقدمتها النشاط الصناعي المعتمد على حرق البترول للحصول على الطاقة، ومحرق وقطع وحرق الغابات إضافة إلى عوامل عديدة أدى إلى حالة الاحتباس الحراري في جو الكرة الأرضية التي أدت وتسبب في تغيرات مناخية عديدة في بيئة الأرض من حرارة شديدة درجة حرارة الأرض والغلاف الجوي التي تعمل على :

١- ذوبان الجليد في القطبين الجنوبيين وبعض المناطق القطبية لتتركب.

٢- ارتفاع منسوب مياه البحر، واختفاء بعض المساحات شاسعة من الأراضي.

٣- تغييرات كبيرة جداً في بيئة النبات وتغيرها والمدينة التي تقع من الغيب، من أنواع النباتات والحيوانات. وكذلك فعلها في زيادة تأثير الحرارة على تكيف العديد من الأمراض الفسيولوجية

٤- زيادة المساحات المتصحرة وانحسار رقعة الأراضي الزراعية في المناطق الحارة وشبه الجافة و مع ان بعض الباحثين يعززون مشكلة التصحر إلى عوامل عديدة غير ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث أنهم يعزونها بالدرجة الأولى إلى :

أ- زيادة معدلات النمو السكاني وما يترتب عليه من زيادة التزاحم على استثمار الأراضي الزراعية.

ب- ادخال التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج والتي لا تأخذ الظروف الطبيعية للمناطق المهددة بالتصحّر.

ج- نظام الرعي الجائر.

إضافة إلى عوامل اجتماعية عديدة متعلقة بشكل استغلال الأراضي إلا ان الاعتقاد السائد حالياً ان العوامل اعلاه مع ظاهرة الاحتباس الحراري ستعجل أكثر من ظاهرة زيادة

المساحات المتصححة ومن التوصيات الأكيدة، التي يعتقد العلماء انها سوف تلحق :
لأحساس الحد من حجم المخاطر النسبية لمصادر الطاقة النووية، زيادة المساحات
الأراضي المزروعة بالغابات وإدامة الموجود ومنها وتحسينها....

٤- الأوزون : O_3 :

من المركبات الغازية الموجودة في الطبقات العليا من الجو ويلعب دورا مهما في امتصاص
وتنقية الغلاف الجوي من الأشعة فوق البنفسجية. إلا انه يصبح مضرًا عندما يصل تركيزه
إلى ٠.٠٢ - ٠.٠٥ جزء بالمليون في الجو المحيط بالكائنات الحية ودرجات ضئيلة البنية وهذه
للمسححة موجودة في أجواء المدن الصناعية الكبيرة أي ظاهرة وجودها تأثيراتها الضارة محددة
تقريبا في المناطق الصناعية الكبرى.

ومصادر الأوزون عديدة يمكن ان يضاف الى الجو عن طريق الشحنات الكهربائية مثل اضاءة
الكشافات الكهربائية أو ينساب عموديا من طبقات الجو العليا إلى قرب سطح التربة أو يأتي
إلى المناطق الزراعية بفعل العواصف الشديدة الهابطة من المناطق القطبية. وهناك رأي سائد
حول زيادة الأوزون سبب كثرة استخدام الاسمدة النتروجينية. أو انه يتكون بفعل تفاعلات كيمي
ضوئية تنيحة لغزرات الخارجة من احتراق الوقود في الافران المغلقة ومحركات السيارات المؤدية
إلى اتحاد الأوكسجين مع النتروجين بفعل الحرارة والوهج في الأجواء الملوثة وما يتبعها من
تفاعلات وجود الأشعة فوق البنفسجية والأشعة فوق البنفسجية واثيلين مكونة ثاني اوكسيد النتروجين الذي بدوره
يفقد ذرة من الأوكسجين بفعل اشعة الشمس وهذه الذرة من الأوكسجين تتحد مع الأوكسجين
الجوي مكونة الأوزون بتركيز عالية في أجواء المدن الصناعية وما يؤدي إلى الحق الأضرار
بالنباتات المزروعة في محيطها.

الأضرار على النبات

لم تجر في منطقة حث حول تأثيرات أو نواجد الأوزون في الجو لمعرفة الأضرار التي قد يمكن ان
تسببها في ظروف على السات. وعدمه قد تتطابق بعض الأعراض التي تظهر على السات

مع ما هو مذكور منها في الأبحاث إلا أن ذلك لا يمكن أن يكون دليلاً يمكن الركون إليه. إلا بعد أن تكون موثوقة بالأبحاث.

وتنقسم النباتات إلى عدة أقسام حسب حساسيتها للأوزون ومقاومة تأثيرها، منها الحساسة مثل السبنغ والتبغ واجت، ومنها متوسطة المقاومة أو الحساسة مثل الشلغم والسلق والجوز، ومنها المقاوم وفي مقدمتها البنجر والباميا.

الاعراض يدخل الأوزون الأوراق عن طريق الثغور ويؤثر بشكل أساسي على البلاستيدات ويعمل على تزيق عشاء الخلية وتنهدر الخلايا المتثرة وتموت. وتظهر بشرات بيضاء متحللة وميتة على السطح العلوي أولاً ثم تطهر على كلا سطحي الورقة. ومن اعراضها الواضحة على النجيليات ظهور نقاط وبقع صغيرة منفصلة على الأوراق يمكن أن تتحد مع بعضها مكونة خطوطاً طويلة. وقد تتلون العروق الصغيرة للورقة باللون الأبيض.

الامراض المتسببة عن زيادة الأوزون في محيط النبات :

- | | |
|---|--|
| 1- تبقع اوراق العنب | Grape Stipple |
| 2- لفحة البصل | Onion Blight |
| 3- البثرات الجوية على التبغ | Weather Fleck |
| 4- لفحة الاوراق الابرية في الصنوبر الابيض | Wright Pine Needle Blight |
| 5- مرض (X) او الشحوب والتدهور في الصنوبر | X Disease or Chlorotic Decline in Pine |

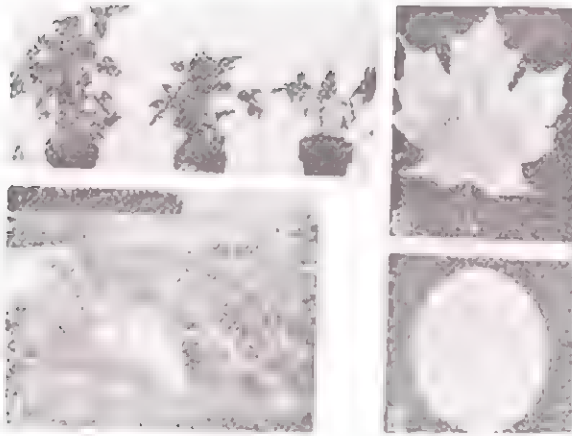
ويمكن تقليل أضرار غاز الأوزون على النبات

- 1- زراعة الأصناف المقاومة.
- 2- رش النباتات الحساسة بالكبريت أو الفحم أو أكسيد الحديد حيث أنها فعالة في تحطيم الأوزون الجوي قبل دخولها إلى الورقة.
- 3- استخدام بعض المبيدات الفطرية الكرب مبيبة لتأثيرها الموضعي ومنعها الأضرار طالما بقيت على الأوراق.
- 4- يمكن استعمال المنغيز في مقدومة تأثير الأوزون على الطماطة فعالية كبيرة.

الفصل الثالث

عوامل متعلقة بالتربة

Soil Factors



- A- الذبول بسبب نقص الماء
B- احتراق حواف الأوراق بسبب نقص الماء
C- النقرم والذبول نتيجة غمر النباتات بالماء
D- اضرار نقص أوكسجين في المخزن

عوامل متعلقة بالتربة Soil Factors

رطوبة التربة : Soil Moisture

يعتبر الماء مصدر الحياة لكل الكائنات الحية حيث شكل نسبته ٧٠ - ٩٠ من محتوى الأوراق والشمار والسيقان الغضة والجذور العشبية والدرنية. كما يشكل حوالي ٤٠ من محتوى السيقان الخشبية وحوالي ٥ - ١٠ من محتوى البذور الحافة. والحاجة الطبيعية لنمو النبات من الماء تتحدد بالعديد من العوامل كنوع النبات وسوء التربة وتهويتها وحرارتها إضافة إلى العوامل البيئية الأخرى المحيطة بالنبات مثل حرارة الجو والرطوبة النسبية والرياح والشمس وتظهر أضرار الماء على النبات في حالة الزيادة أو النقصان أو حالة التذبذب بين الزيادة والنقصان.

أضرار قلة الرطوبة في التربة Effect of moisture Deficiency

إن نقص الرطوبة في التربة (الشدة المائي) هو حسيطة عدم التوازن بين ماء التربة وكسبة الماء المطلية للنبات وعدم التوازن يؤدي إلى ظهور عدد من الأعراض المرضية الفسيولوجية ومنها الدبول أو بعض الأضرار الحزنية ومنها موت الأنسجة وسقوط الأوراق والأزهار والشمار أو موت النبات. وبشكل عام إن أعراض نقص الماء على النبات يكون على شكل دبول النبات وأصفرار الأوراق وصغرها أو احمرار أو تلونات أخرى ثم سقوط الأوراق أو قد تظهر مناطق بيضاء ميتة بين العروق أو في حواف الأوراق وحدوث وتشوهات على الأوراق والأفرع الصغيرة والجذع أيضا انظر صفحة ٨٤ صورة رقم (٢٦). كما انه يؤدي إلى تغزم النبات وانبثاده مباشر على صغر حجم الشمار وقلة المحتوى العصاري فيها إضافة إلى تغير محتواها وتركيبها الكيميائي وتغير طعمها عن الحالة الطبيعية. أما تذبذب وجود الماء في التربة يؤدي إلى العديد من الطواهر ابتداءً من الذبول الوقتي وخاصة في فترات اشتداد الحرارة مستصف النهار وعودتها إلى الحالة الطبيعية مساء. إلا أن تكرار الذبول والعودة إلى الحالة الطبيعية يؤدي إلى ضرر كبير على النبات مثل سقوط الأوراق والأزهار والشمار وتشققها كما انها من العوامل الرئيسية

تلازمه بالعدس، من جهة أخرى، فإن العدس يزرع في المناطق التي تتميز بارتفاع نسبة
البيوم، مجوفة، من جهة أخرى، فإن العدس يزرع في المناطق التي تتميز بارتفاع نسبة

الأضرار الناجمة عن زيادة الرطوبة في التربة

١- حدوث الفسول، وهي الفسول التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الجذور المترتب عليه ذبول النبات مع توفير الرطوبة في التربة.

٢- حالة العدس، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
اضيق إلى أصل النبات، حيث يحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الروقة الانتفاضة التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
النفاذية الاختيارية.

٣- حالة التربة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
سبب الانتفاضة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الانتفاضة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الانتفاضة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث

٤- حالة التربة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
زيادة في الرطوبة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الانتفاضة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
الانتفاضة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث

المرضية إضافة إلى ظهور العديد من الأمراض الفسيولوجية.

٦- العدس في التربة، وهي التي تحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
والحجم الطبيعي و ظهور حالة الاستسقاء عليه

مرض الفطرية الحرة على العدس

مرض الفطرية الحرة على العدس، وهو الذي يحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث
العدس، وهو الذي يحدث في التربة الرطبة، حيث يحدث

الاعراض تشاهد الاعراض على سطح المسار التي بلغت نصف حجمها أو اكتمل حجمها بشكل دفع مستديرة أو غير مستظمة متباعدة بالماء وذات لون يختلف عن لون الثمرة فتكون حاضرة غامقة في الشمار الخضراء والصفراء وذات لون أحمر غامق في الشمار الحمراء. ويكون عدد البقع من ٢-٣ أو يزيد عن المائة بقعة على الثمرة الواحدة. ولا تكون البقع منخفضة عن سطح الثمرة في بداية الإصابة ولكن سرعان ما تغور لأعمق مختلفة وتوجد اسفل كتل من خلايا إسفنجية ميتة ذات لون بني فاتح أو داكن وذات طعم مر.

الاسباب يعزى المرض إلى علاقات سامة مضطربة حيث لوحظت شدة الإصابة في المناطق المروية تحت ظروف الجو الحار الجاف. مثل الري الخفيف في أول موسم النمو المتبوع بالري الغزير. كما أن التقليل الجائر يعرض الشمار للإصابة بالمرض إضافة إلى أن التسميد بالأسمدة النتروجينية أكثر من المستويات الاعتيادية. إضافة إلى قلة تهوية التربة والأراضي الفقيرة بالمواد العضوية و الكالسيوم في التربة.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض في مناطق المعرضة للإصابة ومنها *Northern sp.*

York imperial , *Rhode island* ,

٢- تجنب التقليل الجائر.

٣- تجنب استعمال التسميد النتروجيني في الحقول المثمرة واستعمال الأسمدة المتوازنة المتواجدة فيها الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم بنسب جيدة وكذلك الاهتمام بإضافة السماد العضوي لدوره في تحسين خواص التربة الفيزيائية. أما في الترب العراقية فلا يحتاج إلى إضافة الكالسيوم لكون الترب كلسية .

٤- تجنب الري الثقيل والاهتمام بالعملية من خلال توقيت سليم.

٥- حفر الشمار من الدوائر الثمرية الضعيفة وتجنب اخف الزائد حيث أن الشمار الكبيرة الحجم تكون أكثر عرضة للإصابة من الشمار الصغيرة والمتوسطة الحجم.

٦- الاهتمام بعمليات الجني والنقل وخن الثمار في درجات الحرارة المنخفضة للحد من ظهور المرض أثناء التخزين.

تشقق ثمار الطماطة Cracking of Tomato Fruits

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب ثمار الطماطة اواخر الربيع والصيف في المحصول الربيعي وفي اوائل الخريف بالنسبة للمحصول الخريفي مسببة خسائر وأضراراً كبيرة على الثمار إضافة إلى انها تهيئ أفضل الظروف لاختراق الثمار من قبل الكائنات المسببة للأمراض الحيوية. الأعراض ظهور شقوق طويلة من قمة الثمرة باتجاه وسطها غائرة ومبطنة بغشاء أبيض رقيق. الثمار المصابة سريعة العطب في الخزن والنقل وأثناء التسويق لخروج العصارة منها و تنتشر التعفنات حول الشقوق وعلى العصارة الخارجة من الثمار.

الأسباب ينجم المرض عن زيادة الرطوبة في التربة والجو أو بسبب الري الثقيل أو الأمطار في نهاية أومنتصف فصل الخريف. وتلاحظ الإصابة على الحقول التي زرعت في الربيع وأثمرت في الصيف وعادوت نشاطها الخضري والثمري في الخريف.

المقاومة

- ١- الاعتدال في إضافة الأسمدة العضوية والكيميائية.
- ٢- الاعتدال في الري نهاية الصيف وبداية الخريف مع مراعاة درجات الحرارة المنخفضة نسبياً وتأثيرها في تقليل عدد الريات.
- ٣- الجني المبكر للثمار وعدم ابقائها على النبات وفسح المجال أمام الثمار للنضج في المخزن.

جفاف أشجار الغابات Drought Forest Trees

من الأمراض الفسلجية التي تصيب مساحات واسعة مع حلول ظروف الجفاف وتظهر الأعراض في السنة التالية من حدوثها وخاصة عند استمرار توفر المسببات الفسيولوجية وتأثيرها الضار على الأشجار.

الأسباب حلول ظروف الجفاف مثل عدم سقوط الأمطار لفترة طويلة مع شدة الكثافة الضوئية المتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح الحارة الجافة لهذه العوامل دور مهم في فقد كميات كبيرة من الرطوبة إضافة إلى دورها الميكانيكي في صلابته قشرة التربة المحيطة بسدى الأشجار والجذور ودورها في تقسية التربة وقلة نفاذيتها.

الأعراض تكون الأشجار لصغيرة العمر والحجم أكثر تأثراً لكون جذورها سطحية، لا تتسكن عمدا من اختراق الطبقة التحتية للتربة للحصول على الماء. كما أن لأشجار النامية أو المروعة على المنحدرات أكثر تأثراً لكون التربة فيها ذات طبقة غير صميكة وتحتها طبقة من الحصى أو الحجر لا تحتفظ بالماء. إضافة إلى دورها في عرقلة النمو للجذور وسرورها إلى الطبقات التحتية للحصول على الماء. وتكون الأعراض على الأوراق على شكل أصفرار أو أحمرار وحفاف الأوراق على الأغصان الصغيرة ابتداءً من الأعلى إلى الأسفل، ويموت جزء من البت أو الشجرة بكاملها مع بقاء المجموع الجذري حياً، ويمكن أن تعود النمو في السنة اللاحقة عند توفر الظروف الملائمة وخاصة في أشجار الغابات الطبيعية ذات المقاومة والمتكيفة مع ظروف بيئتها وقد تموت الأفرع جميعها ويبقى الجذع مستصفاً حياً مع ظهور بعض السموات الحديثة الصغيرة في الجزء السفلى من الساق.

المقاومة.

- ١- زراعة أشجار الغابات ذات القابلية على تحمل الجفاف النسيى دون ضرر.
- ٢- الاهتمام بالمسافات الزراعية لتسكن الأشجار من تطليل جذعها والتربة المحيطة بالساق لتقليل من شدة ظروف الجفاف عليها وعدم الزراعة في الأراضي الحصى أو المنحدرات الشديدة وفي الغابات الطبيعية يمكن العناية بالأشجار من خلال زراعة الأشجار في محل الأشجار الميتة أو في المناطق الجرداء. أو إجراء بعض العمليات للاحتفاظ بكميات مناسبة من الماء والرطوبة في التربة من خلال إقامة السدود الصغيرة والواحات والسدود الحجرية أو عمل حف أو خيط أو أية وسيلة أخرى لحجز مياه الأمطار بأكثر كمية ممكنة.

تصمغ الأشجار ذات الفؤاة الحجرية Gummosis of stone fruits

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب أشجار الأجاص و المشمش والخوخ، والأحاص أكثر قابلية للإصابة ويظهر المرض في الأراضي الطينية الرديئة الصرف ذات المستوى المائي المرتفع بصورة أشد.

الأعراض ظهور إفرازات صمغية على الفروع والسيقان والجذع وتزداد مع عمر و حجم الأشجار إلى أن تصل إلى تغطية أغلب فروع الشجرة بالإفرازات الصمغية على شكل كتل مختلفة الأحجام من الصمغ. ويظهر الصمغ غالباً في الخريف والشتاء ويختفي في أشهر الصيف، ومن الأعراض الأخرى صفير الأوراق وجفافها ثم سقوطها من الفروع المصابة بشدة. كما تضمثر الثمار، وقد تصل الإصابة إلى منطقة الجذور فيؤدي ذلك إلى تعفنها وموت الأشجار المبكر، كما أن الإفرازات الصمغية تكون وسطاً لتكاثر بعض مسببات الحيوية للأمراض النباتية.

الأسباب

- ١- ارتفاع مستوى الماء الأرضي وآثاره السيئة على سوء التهوية في التربة وتقليل العمليات الحيوية نتيجة تركيز CO2 فيها.
- ٢- قلة عمق الطبقة السطحية لقشرة التربة يكون عائقاً أمام الجذور لاختراق الطبقة السفلية الصلدة تحت قشرة التربة المؤدي إلى سطحية انتشار الجذور في طبقة القشرة الغدقة بالماء.
- ٣- الأضرار الموسمية مثل الجروح والحدوش التي تصيب أجزاء النبات من جراء العمليات الميكانيكية أو تأثير الحشرات .

المقاومة

- ١- عدم الزراعة في الأراضي الغدقة ذات البزل الرديء أو في أراض ذات طبقة تحتية صلبة أو حجرية.
- ٢- في الأراضي ذات المستوى المائي المرتفع تطعم الأنواع المرغوبة من الأجاص على أصول ذات جذور سطحية مثل الأجاص الماريان والميرويلان كما تطعم أشجار الخوخ على أصول الخوخ الصيني *Prunus david iana*.

اللفحة الخريفية Firing

من الأمراض الفسيولوجية الشائعة التي تصيب الحمضيات وتعتبر من الأمراض المعتدلة لداحل عدد من العوامل المختلفة في ظهورها :

- ١- كل ما يضعف الجذور ويقلل قابليتها على امتصاص الماء بكميات كبيرة عند الحاجة.
 - ٢- عوامل جوية غير اعتيادية أهمها الرياح الشديدة لجافة والباردة أثناء الخريف والذي يزيد من فقد الأغصان الحديثة الغضة للماء. إضافة إلى حملها الغبار وتجمعها على الأوراق ودورها في اكتساب الأوراق مظهراً سيئاً للغاية.
 - ٣- العوامل الحيوية:- وجود أعداد كبيرة من حلم الحمضيات ودورها في زيادة فقد النبات للماء وتجمع الغبار أو إصابة الجذور بالأمراض الفطرية أو الديدان الشعبانية.
- الأمراض** موت الأوراق والتدفن حول نفسها مع بقائها على الأغصان لفترة طويلة وقد تموت الأغصان الغضة فقط . وقد تبقى حية وتستعيد نموها في الربيع المقبل.
- المسبب** يرجع ظهور المرض إلى العوامل الثلاث الأولى في العراق. أما في ليبيا فيعتقد ان المسبب هي البكتريا *Pseudomonas syringo*. وفي الهند فيشك أيضاً أن المسبب هو الفطر *Fusarium*.

المقاومة

- ١- تحسين الري وانتظامه وخدمة التربة مما تزيد من فعالية الجذور.
- ٢- مكافحة العناكب والحلم والنيماطودا.
- ٣- اقامة المصدات حول أشجار الحمضيات. وتجنب زراعة الاشجار في الأماكن المغلقة التي تعكس الحرارة على المجموع الخضري.

مرض الغلاف الرمادي على الطماطة Blotchy Ripening/Gray Wall

تصاب ثمار الطماطة في الحقول المكشوفة أو تحت البيوت الزجاجية أو البلاستيكية. وهو خاص بتأثيره على اللون وتصاب الثمار الخضراء أو التي في طور النضج الأخير ويؤثر المرض على نوعية الثمار المنتجة وقيمتها التسويقية.

الأمراض تظهر الإصابة على الشمر الخضراء على شكل مساحات أو بقع مسطحة بنية رمادية. وعند نضج الشمر تبقى البقع رمادية أو قد تتحول إلى اللون الأصفر مسببةً نضوج غير منتظم للشمرة. عند قطع الشمرة يلاحظ نسيج وعائي بني غامق تحت غلاف الشمرة. وقد يترافق الإصابة بالمرض بالاصابة بأنواع من البكتريا أو الفطريات أو موزاييك التبغ أنظر صفحة ٨٥ صورة رقم (٢٧).

الأسباب

- ١- فترات بي عمليات الري المؤدي إلى زيادة كبيرة في نسبة الرطوبة في التربة وحول محيط النبات.
- ٢- تقلبات درجات الحرارة بين الارتفاع والانخفاض.
- ٣- نقص البوتاسيوم وزيادة كمية النتروجين الجاهز للنبات.
- ٤- برداد ظهور المرض في الأراضي ذات النسيج الثقيل والمحتظة بكميات كبيرة من الرطوبة باستمرار.
- ٥- ويعزى سبب المرض في البيوت الزجاجية والبلاستيكية إلى عدم توفر الأضاءة الكافية.

المقاومة

- ١- الزراعة في الأراضي المزيجة وتجنب الزراعة في الأراضي ذات النسيج الثقيل.
- ٢- التوازن في استخدام الأسمدة الكيماوية.
- ٣- الاهتمام بعملية الأضاءة في البيوت الزجاجية والبلاستيكية.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة مثل Walter, Floradade و Count 11, Duke

ظاهرة الاستسقاء : Oedema

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب النباتات في البيوت المحمية والحقول المكشوفة نتيجة ارتفاع مستوى الرطوبة في التربة وخاصة في الاوقات التي يكون الجو فيها غائماً وتنخفض فيها كميد الضراء الواصلة الى النبات، وعدم توفر الحرارة المناسبة لانجاز التبخر والنتح الطبيعيين. تظهر الاعراض على شكل تورم بعض المناطق الصغيرة في الجهة السفلى من الورقة، استحداث على السيقان، وهذه الاورام عبارة عن كتل صغيرة من الخلايا المتخمة بالعصارة

النباتية وأصبح حجمها عدة أضعاف الحجم الطبيعي يكون لون المناطق المنتفخة اخضر مصفد الى أبيض ثم يصبح لوها صديا وذات ملمس خشن لكون الخلايا المنتفخة قد انفككت .

الوقاية

١- تخفيض عدد مرات الري وتنظيمها وفقا لدرجات الحرارة وحاجة النبات .

٢- تحسين صرف التربة وتهويتها .

٣- تحسين الاضاءة في البيوت المحمية .

Soil Temperature حرارة التربة

الآضرار المتسببة عن ارتفاع درجات حرارة التربة

يمكن ان تكون لدرجات الحرارة المرتفعة تأثيرات ضارة على النبات بكافة عملياته الحيوية. وهذه التأثيرات تختلف حسب نوع النبات وعمره وشدة الارتفاع ومدتها وندرا ما يكون تأثير حرارة التربة منفرداً في احداث الامراض الفسيولوجية ويمكن عموماً حصر الأضرار في:

١- ارتفاع درجة حرارة التربة يؤدي الى زيادة التبخر والطلب على الماء لادامة عملية النتج لتبريد الاجزاء الخضرية .زيادة التبخر والنتح يؤديان الى سرعة استنفاد الرطوبة من التربة وذبول النبات ثم موته. ويؤثر على الانبات أيضاً حيث يحتاج إلى درجة ١٠م° ولغاية ٣٥ م° ٥ وبعدها تتوقف العملية فيمكن ان تموت البذور وكذلك البادرات في درجة ٥٥م°.

٢- ارتفاع درجة حرارة التربة عن الحدود الاعتيادية يؤدي الى قلة لزوجة الماء وتقليل سرعة انتشاره وتتوقف عمليات تحلل المواد العضوية نتيجة موت الكائنات الحية اضافة الى توقف عمليات الامتصاص للماء والمواد الغذائية المؤدية الى الذبول ثم موت النبات.

٣- ان الارتفاع الشديد لدرجة حرارة التربة عند مستوى سطحها تؤدي الى موت البادرات الصغيرة وتسبب تقرحات على سيقان الاشجار الكبيرة في منطقة التاج.

بعض طرق الحد من أضرار حرارة التربة

١- إضافة الاسمدة العضوية غير المتحللة لدورها في رفع درجة حرارة التربة وكذلك عدم استعمال الاسمدة العضوية بصورة عامة اثناء فترات الحرارة العالية جدا والتعويض عنها بالاسمدة الكيماوية عند الضرورة .

٢- استعمال ميلل المروز باتجاه الشمس حيث ان المروز المائلة أكثر امتصاصا للحرارة من المروز المستوية كما ان اتجاه المروز من الشرق إلى الغرب يؤدي إلى زيادة درجة حرارة التربة جهة المروز الجنوبية وبعكسه الجهة الشمالية.

٣- تنظيم عمليات الري حسب حاجة النبات للماء من اهمية في خفض حرارة التربة والجذور من خلال عمليات التبخر.

٤- اتباع الادارة المتكاملة للمخلفات النباتية والعمل على اعادتها إلى التربة وتغطية سطحها لمنع ارتفاع درجة حرارتها للاحتفاظ برطوبة التربة وخفض شدة تشققها وقسوتها والحد من عمليات التعرية. وفسح لمحل أمام الأحياء المجهرية لأدامة نشاطها إضافة إلى تحسين خواص التربة الفيزيائية .

٥ - إدارة الحشائش والأدغال في البساتين والغابات لدورها في حماية سطح التربة وعدم سماحها لسقوط اشعة الشمس المباشرة على التربة. ويمكن تظليل التربة السوداء او تغطيتها بطبقة من النشارة للحد من ارتفاع درجة حرارتها.

٦ - استخدام مسافات الزراعية في المناطق الحارة والعمل على زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة ، وزراعة النباتات ذات المجموع الخضري الكثيف بغية تظليل التربة ومنع تعرضها المباشر والمستمر لاشعة الشمس .

مرض الحلقة المطوقة من الأمراض الفسيولوجية المتسببة عن ارتفاع حرارة سطح التربة يؤدي إلى قسوتها والضغط على أجزاء النباتات الملامسة للتربة. وتظهر أعراضها وتأثيراتها على كافة مراحل النبات وخاصة في الترب السوداء بفعل امتصاصها الكبير للحرارة.

فعلى لبادرات الصغيرة تظهر الاثار مشابهة لمرض سقوط لبادرات الطفيلي حيث تؤدي حيازة سطح التربة الملاصقة لجدران السيقان العصارية الى تشققها واسودادها وموت لأجزاء العليا بسرعة وسقوطها على التربة. وتصاب النباتات الأكثر قساوة والأكبر عمرا بها أيضاً حيث تظهر الاعراض على سيقانها قرب سطح التربة في ماديء الامر على شكل بقع بيضاء في الجهة المقابلة للشمس والرياح الجافة . وبعدها يتكون طوق اسود غائر في الساق مما يؤدي إلى منع نزول المواد الكربوهيدراتية المصنعة من الأوراق إلى الجذور عن طريق المحاء وضعف الجذور التدريجي وموتها مما يؤدي بالتالي الى موت النبات ، أما في النباتات التي لم يكتشل فيها الطوق حول النبات يمكن ان تعاود نشاطها وتستمر في النمو والانتاج.

المقاومة من الأمور المهمة عند التشخيص هو الدقة والتأكد من المرض وتفريقه عن الأعراض الناتجة عن تأثير الفطريات و الحشرات. فالخشرات تقوم بثقب ساق النبات فوق سطح التربة على ارتفاع أعلى من سطح التربة وفي الحالات يتكون كالوس في منطقة الإصابة

١- عزق التربة وتفكيكها حول سيقان النباتات ولم كمية من التراب الحش حول سيقان الخضراوات لزيادة تثبيتها بالتربة .

٢- عدم السماح بغمر سطح التربة بالماء لدوره في تقسية التربة الملاصقة للساق بعد جفافها.

٣- تظليل الشتلات وزراعتها في الأراضي الفاتحة وترطيب التربة عند الصباح والمساء

٤- الادارة المتكاملة للأعشاب الحولية غير الخطرة في الساتين والغابات لدورها في حماية التربة ومنع امتصاصها للحرارة.

النمو الثانوي في البطاطا Secondary Growth : من العيوب الفسلجية الذي تظهر على درنات البطاطا وتقلل من قيمتها التسويقية . حيث تتكون عقد او درنات على الدرة الاصلية عند درجات الحرارة المرتفعة للتربة اثناء موسم النمو وكذلك في حالة الجفاف المؤدي الى توقف نمو السيات ومعاودتها النمو ثانية بعد عملية ارنى. مما يؤدي الى تكون درنات مشوهة غير طبيعية وظهور عقد عليها . يمكن تجنب الإصابة من خلال الزراعة الكثيفة وعدم السماح بسقوط اشعة الشمس المباشرة على التربة وكذلك تنظيم عمليات الري .

تأثيرات عوامل البيئة



٢- الشحوب بتأثير الظل ص ١٢



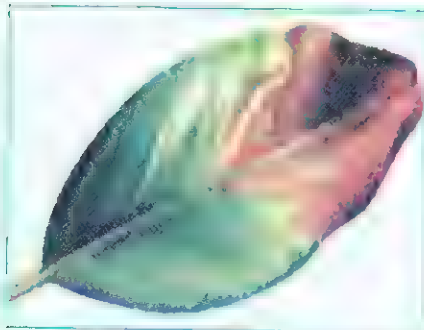
١- الموت الرجعي ص ١٦



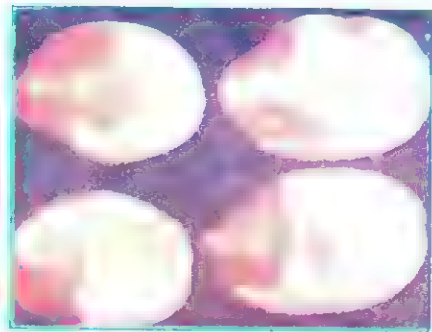
٤- تشقق الجذوع بتأثير الصقيع ص ٢٤



٣- أضرار الصقيع على التفاح ص ١٨



٦- أضرار الشتاء على الأوراق ص ٤٩



٥- أضرار الحرارة على الزيتون ص ٤٦

أضرار المبيدات الكيميائية



٨- الأضرار على ثمار الطماطة ص ٩٥



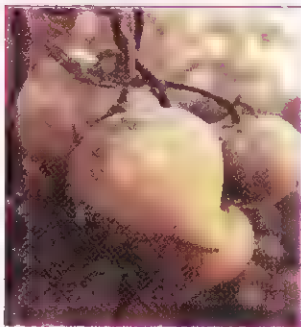
٧- أضرار المبيدات على أوراق الطماطة ص ٩٥



١٠- أضرار مسحوق بوردو على ثمار التفاح ص ٩٩



٩- أضرار المبيدات الهرمونية على الأوراق ص ١٠٠

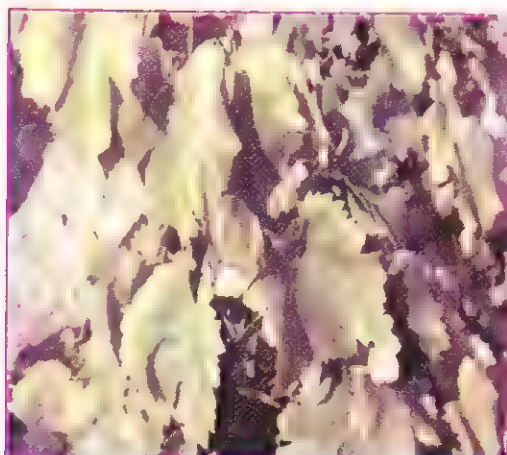


١٢- أضرار المبيدات الهرمونية على الثمار ص ٩٤



١١- أضرار مسحوق بوردو على أوراق التفاح ص ٩٩

أعراض نقص العناصر الغذائية



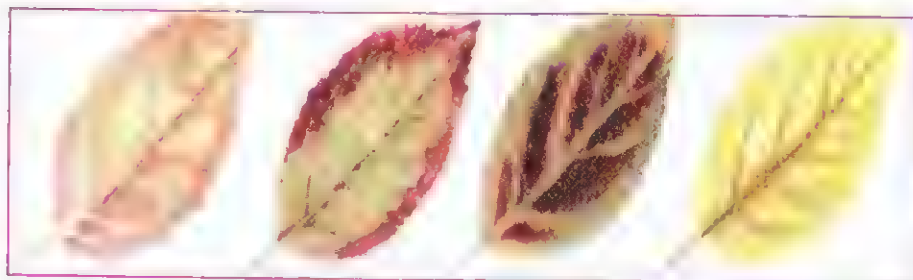
١٣- أعراض نقص الفسفور على الزيتون ص ١٣٢

١٤- أعراض نقص البوتاسيوم على أوراق العنب ص ١٣٥



١٥- أعراض نقص المغنيسيوم على الزيتون ص ١٤٤

١٦- أعراض نقص الحديد على الزيتون ص ١٤٧



١٧- نقص الحديد ص ١٢ ١٨- نقص المغنيسيوم ص ١١ ١٩- نقص البوتاسيوم ص ١٣٤ ٢٠- نقص النيتروجين ص ١٢

أعراض الأمراض الفسيولوجية



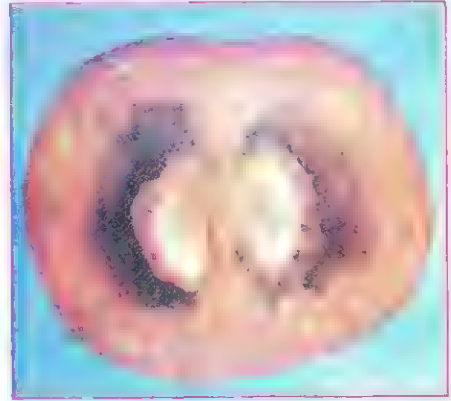
٢٢- تشقق ثمار الطماطة ص ٧٣



٢١- تعفن الطرف الزهري على الطماطة ص ١٤١



٢٤- لفة الشمس على الطماطة ص ٤٣



٢٣- تجوف ثمار الطماطة ص ٤٨

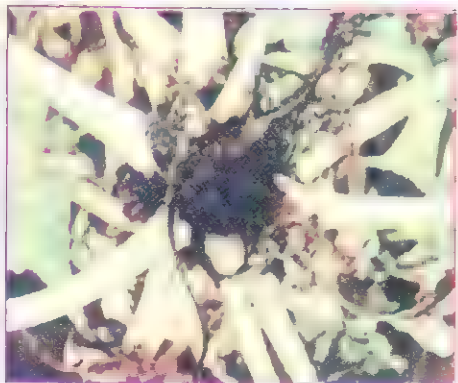


٢٦ - أعراض الذبول ص ٧٠



٢٥- موت الجذور ص ٩١

أعراض الأمراض الفسيولوجية



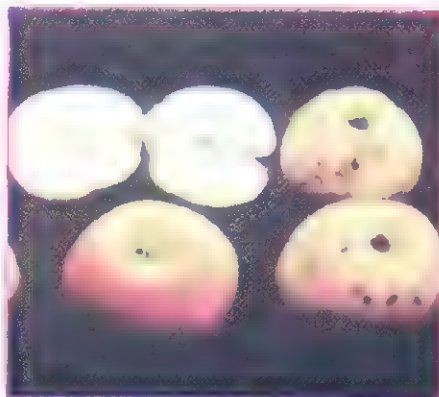
٢٨- مرض عفن القلب في البنجر السكري ص ١٥٤



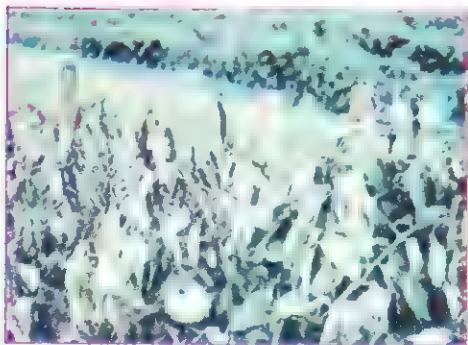
٢٧- مرض الغلاف الرمادي على الطماطة ص ٧٧



٣٠- الورقة السوط في القرناييط ص ١٥٦



٢٩- الثقرة المرة على التفاح ص ٧١

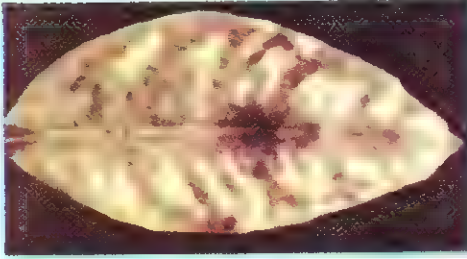


٣٢- اعراض نقص الكالسيوم ص ١٤٠



٣١- أعراض نقص البوتاسيوم ص ١٣٥

أعراض نقص العناصر الغذائية



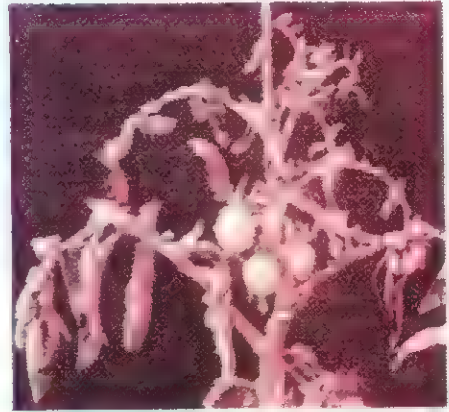
٣٤- أعراض نقص الزنك على الليمون ص ١٥٠



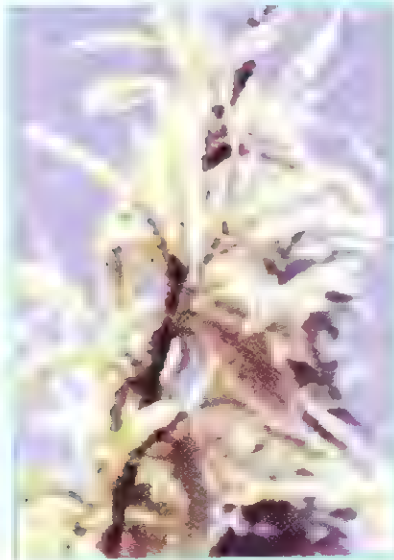
٣٣- أعراض نقص المنغنيز ص ١٥٢



٣٦- أعراض نقص المنغنيز على الخيار ص ١٥٢



٣٥- أعراض نقص الزنك في الطماطة ص ١٤٩



٣٨- أعراض نقص الحديد على الخوخ ص ١٤٧



٣٧- أعراض نقص الحديد على أوراق التفاح ص ١٤٧

أعراض نقص العناصر الغذائية



٤٠- أعراض نقص الحديد على الخيار ص ١٤٧



٣٩- أعراض نقص الكبريت على الفاصوليا، ص ١٣٨



٤٢- أعراض نقص المغنسيوم على التفاح ص ١٤٤



٤١- أعراض نقص المغنسيوم على الطماطة ص ١٤٤



أعراض نقص الحديد على العنب ص ١٤٨

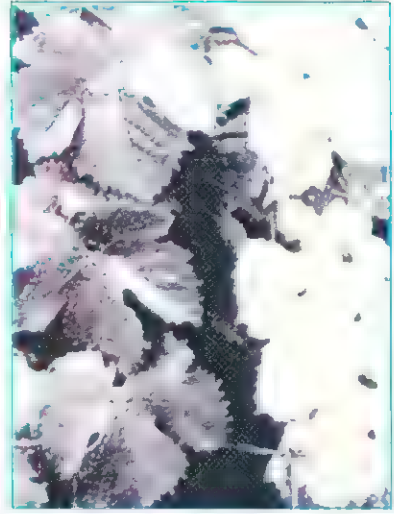


خفاف حوامل حبات العنب ص ١٤٥

أعراض نقص العناصر الغذائية



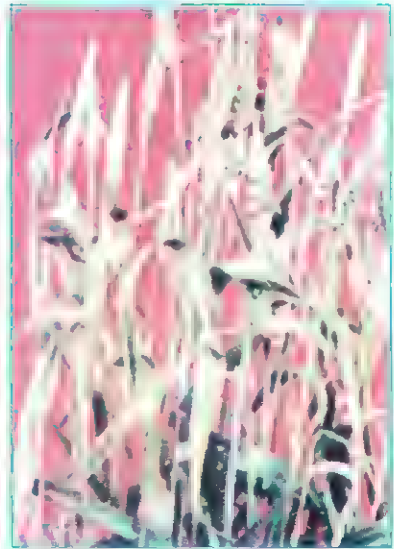
٤٤- أعراض نقص الفسفور ص ١٣٢



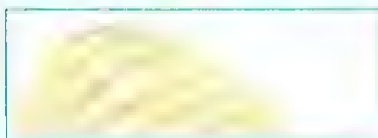
٤٣- أعراض نقص النيتروجين ص ١٢٥



٤٦- أعراض نقص النحاس على التفاح ص ١٥٩



٤٥- أعراض نقص النحاس على الحنطة ص ١٥٩



٤٨- شحوب الأوراق لزيادة الكالسيوم في التربة ص ١٤



٤٧- الورقة البونزية بسبب نقص الفسفور ص ١٣

تهوية التربة Soil Aeration

لا يمكن الحديث عن نقص مكونات الهواء أو الهواء بحد ذاته ولكن هناك بعض الأسباب التي تؤدي إلى قلة حصول النبات على الهواء من التربة وهي:

١- في الطبقات العميقة من التربة يقل وجود الهواء لسمك طبقة التربة وتماسكها وصلابتها نتيجة ضغط قشرة التربة وقلة المواد العضوية فيها مما يؤديان إلى كبس الطبقة التحتية وقلة مساماتها.

٢- في الترب الغدقة سيئة الجزل أو ذات المستوى العالي من الماء الأرضي أو الترب المغمورة بالمياه تؤدي إلى طرد الهواء من التربة وإلى عرقلة التخلص من CO_2 الناتج عن تنفس الجذور والاحياء المجهريه.

٣- تكون طبقة صماء على سطح التربة سمكة وصلبة بسبب سير العجلات واجراء العمليات الزراعية الثقيلة أثناء وجود رطوبة عالية في التربة أو كون التربة قريبة من الاساسات أو الطرق الرئيسية المتعرضة لذلك. مما يؤدي إلى سوء التهوية وعدم كفاية الهواء ومكوناته لنمو الجذور والقيام بالأعمال الحيوية وتغلغلها في أعماق التربة.

٤- محاولة إيقاف عمليات التعرية بطرق لا تلائم نوعية الترب المزمع وقف التعرية فيها وذلك بتأمين غطاء نباتي كثيف بدون اتباع عمليات حراثة عميقة أو استعمال المبيدات الكيماوية في مكافحة الأدغال بدلاً من عمليات العزق والتعشيب التي تؤدي إلى تماسك التربة وقلة نفاذيتها للهواء.

٥- تراكم الاملاح الصوديومية في التربة وما تشكلها من طبقة سطحية بيضاء أو سوداء صلبة أو طبقة تحتية تمنع نفوذ الماء والهواء. وذلك بسبب قيام الصوديوم بترفة تجمعات التربة وهدم بنائها المؤدي الى قلة المسافات البينية فيها .

تأثيرات سوء تهوية التربة

- ١- في الترب الطينية الغدقة يقلل الأوكسجين ويزداد تركيز CO_2 . كما ان الكائنات الحية الموجودة في التربة تقوم بعمليات التخمر بدلاً من عمليات التأكسد لعدم توفر الأوكسجين بسبب الغدق مما ينتج عنها مواد ضارة ببروتوبلازم خلايا الجذور وتلفها ويلاحظ ان فطريات التربة تكون نشطة في اوضاع ضعف النباتات من قلة الاوكسجين.
- ٢- الغدق أو كبس التربة يؤثران على هواء التربة وتنفس الجذور وبالتالي توقف عملية امتصاص الماء والمواد الغذائية وما يترتب عليه من ذبول النباتات وضعفها مع توفرهما في التربة بمعدلات كافية.
- ٣- في الترب رديئة التهوية يكون النبات جذوراً سطحية لكي يحصل على احتياجاته من الأوكسجين من طبقة التربة القريبة من الهواء الجوي مما يؤدي إلى حرمان النبات من الرطوبة والعناصر الغذائية المتواجدة في لطبقة التحتية اضافة إلى خفض مقدرة على التثبيت في التربة.
- ٤- قلة الأوكسجين في التربة مرافقة لارتفاع الرطوبة ودرجات الحرارة فيها وهذه الحالة تؤدي إلى تيبس الجذور وانهيائها لان النبات في الظروف المذكورة يكون بحاجة للأوكسجين لعملية التنفس لتحرير الطاقة وامتصاص الماء والمواد الغذائية ولعدم توفره ستتوقف عمليات الامتصاص المؤدي إلى موت النبات. وعلى الرغم من التأثيرات الضارة فن سوء التهوية كما في مزارع الرز لها فوائد ، حيث تؤدي الى زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية خصوص الحديد ، لان رداء التهوية يؤدي الى تحويل الحديد Fe^{+++} غير الجاهز للنبات الى الحديدوز Fe^{++} الجاهز للامتصاص من قبل النبات .
- ٥- قد يكون سبب سوء التهوية ارتفاع مستوى الماء الارضي والذي تظهر اثاره سريعا على بعض الاشجار مثل المشمش حيث يمكن ان تموت خلال اسبوع واحد او قد تظهر على الاشجار اثار التسمغ كما في الخوخ واللوزيت اضافة الى موت القمم وتساقط الأوراق وتعفن الجذور.

أهم الأمراض المتسببة عن سوء التهوية في التربة

١- الاختناق : Root asphyxia

تتعرض العديد من أنواع الأشجار للمرض وتظهر الأعراض على شكل أصفرار الأوراق وتوقف النمو وتقرنها وموت الأفرع الجانبية ثم موت الشجرة كلياً. وتختلف الأشجار في درجة مقدرتها للحصول على الأوكسجين من الماء إلا أن غمر المجموع الجذري للشجرة بالماء وخاصة بعد فترة جفاف نسبي وارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تنشيط العمليات الحيوية التي هي بحاجة كبيرة إلى كميات أكبر من الأوكسجين ونظراً لعدم توفرها في التربة وعدم مقدرة النبات على استخلاصها من الماء تموت الأشجار وخاصة الجوز والتفاح والكمثرى والبرقوق والكرز والزيتون، ومن مسبباته ارتفاع مستوى الماء الأرضي ورداءة البزل والري الزائد في الأراضي الطينية الثقيلة أنظر صفحة ٨٤ صورة رقم (٢٥). يمكن أن تصاب نبات الجت بالأعراض ذاتها عند ريها بغزارة بعد عمليات الحش الجائر.

الوقاية زراعة الأشجار في خطوط مستوية بشرط أن تكون مواقع الأشجار في مستوى السواقي وليس أخفض منها بغية عدم ركود الماء في مواضع الأشجار وملاسته للسيقان، تنظيم عمليات الري واتباع نظام الري الخفيف.

٢- مرض عفن الرقبة : Collar Rot

من الأمراض الشائعة وخاصة في المناطق التي يغمرها الماء وتلامس سيقان الأشجار لفترات طويلة حيث تؤدي إلى طرد الهواء والأوكسجين حول الساق والجذور، ويظهر بقع بنية سوداء عليها ثم تتعفن بالقرب من سطح التربة وتموت الأشجار خلال فترة قصيرة. وأفضل طريقة لتوقية من المرض هو انتظام عمليات الري ومنع غمر التربة بالماء وملاسته للجذوع.

علاج سوء تهوية التربة

- ١- الحرث الجيدة بآليات متوسطة أو صغيرة الحجم حيث ان الحرث الجيدة تعمل على انتشار الغازات في التربة وعدم تكرار مرور الآلات الزراعية والمكانن على المواقع ذاتها تجنباً لدكها وكبسها. وكذلك اجراء العمليات الزراعية عندما تكون الرطوبة قليلة في التربة تجنباً لكبسها.
- ٢- إضافة الأسمدة العضوية لتحسين الخواص الفيزيائية للتربة.
- ٣- استعمال ممرات خشبية أو حديدية متنقلة بين الواح الشتلات تجنباً للمرور المتكرر بينها أثناء العمليات الزراعية وما لها من تأثيرات على كبس التربة.
- ٤- تجنب الزراعة في الأراضي الصلدة وذات الطبقات التحتية أو السطحية الصلبة جداً وكسر الطبقة الصماء بالحرث العميقة في حقول المحاصيل الحقلية والحضرية كل خمس سنوات أو قبل انشاء البساتين فيها. وعدم زراعة الشتلات الكبيرة في سنادين صغيرة.
- ٥- تجنب رعي الحيوانات في الحقول أثناء الرطوبة العالية لتلافي دكها وكبسها بواسطة حوافرها.
- ٦- التخلص من الماء الأرضي المرتفع عن طريق إقامة المبالز لإفراح المجال أمام الهواء للدخول في مسامات التربة. وتنظيم عمليات الري وتجنب الري الثقيل وغمر التربة بالماء.
- ٧- اجراء عملية عزق التربة حول النبات.
- ٨- اعادة المخلفات النباتية الى التربة وعدم تعريضها الى الرعي الجائر بغية صيانة التربة و زيادة خصوبتها اضافة الى دورها في تحسين تهوية التربة.

الفصل الرابع

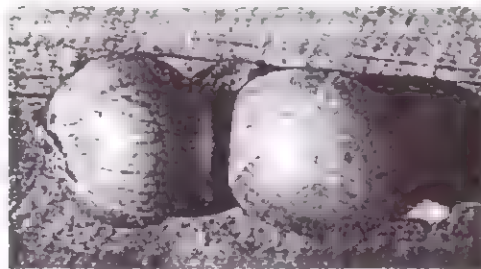
عوامل متعلقة بالعمليات الزراعية والخزن

Cultivating Factors and Storage Factors



أضرار مسببات الأعشاب

- A-الأوراق صفيرة والعقد قريبة من بعضها B-التفاف الأوراق وتشوه حواملها C-اصفرار عروق الأوراق أو الورقة كلها
D-تشوه النبات في القرب الملوثة E-تشوه أوراق نبات التبغ نتيجة تجمع السموم في التربة



تقشر البصل

عوامل متعلقة بالعمليات الزراعية Cultivating Factors

ان توفير جميع الظروف الغذائية مناسبة للنات يؤمن لنا نموا مودجا وانحاجا اكبر وافضل ، الا ان الخطأ في تنفيذ العمليات الزراعية او تنفيذها بطرق ووسائل غير ملائمة تلحق الضرر بالنات وتؤدي الى ظهور اعراض سببية غير طبيعية تؤثر على سلامة نموه ونموه

١ - استعمال المبيدات الكيميائية بتركيز عالية او في غير مواعيدها او على نباتات حساسة او رشها بطريق الخطأ على النباتات ولغير اغراضها انظر صفحة (٨٢) صورة رقم - ١٢

٢ - تلامس الاسمدة الكيميائية مع اوراق النبات او جذوره وخاصة في المراحل الحساسة من نموهة . عملية حيث تؤدي الى حرق النبات وحفاف جوفه او تبغيعه او ربما موت النبات

٣ - عمليات التقليم غير السليمة التي تجرى في غير مواعيدها الملائمة او تجرى بواسطة ادوات غير حادة او ملوثة وظهور الاعراض المعروفة كالانداء عليها ، اضافة الى تهينتها مما يسبب لدخول الاحياء الممرضة والحفارات الى النبات .

٤ - اجراء عمليات التطعيم بطرق خاطئة وخاصة في حالة عدم توافق الاصل مع الطعم او تلوث منطقة التطعيم ، إذ أن عدم التطبيق كليا يؤدي الى تكبير الاورام في منطقة التطعيم .

٥ - اجراء عمليات الحراثة العميقة في بعض مناطق الدكنة ذات الجذور السطحية يؤدي الى قلع وجرح الجذور وبالتالي ضعف الشجرة وموتها لاحقا .

٦ - زراعة النباتات في مناطق ضيقة او في اراض صلبة جدا او زراعة الشتلات في اوعيه صغيرة يحدها كلها تؤدي الى تشوه الجذور والندامها اضافة الى اعراض ظاهرية مثل صغر حجم النبات واصفرار اوراقها وسطحية جذورها .

٧ - تحريم اشجار الاسيجة بالاسلاك الشائكة الذي يؤدي الى ضعف الاشجار وتسحب اوراقها وموت عدد من فروعها او موت الشجرة كلها وانفصال القلف عنها بسبب ان الاسلاك الشائكة تغرور في طبقة اللحاء وتضعف سير المواد الغذائية فيها ..

- ٨- اضرار عمليات الجني والجمع والنقل غير الصحيح ، او تاجيرها المؤدي الى سقوط الثمار وتضررها او تغيير في طعمها او تشققها او ذبولها ثم غزوها من قبل الكائنات الحية .
- ٩- الجروح والاضرار التي تحدثها حيوانات المزرعة او غيرها مثل احداث الجروح في سيقان الاشجار او اتلان المحاصيل من خلال قضمها او عندما تدوسها .

تأثيرات المبيدات الكيميائية Pesticide Injuries

لمكافحة الكيميائية حالياً هي الوسيلة الأكثر شيوعاً في العالم فهي تستخدم لمكافحة الحشرات والحلم والنيماطودا والأحياء الضارة بالنبات من فطريات وبكتيريا إضافة إلى مكافحة الأدغال. وهذه المبيدات أما تستعمل لمعاملة الأجزاء الهوائية أو معاملة التربة والمجوع الجذري أو تطهير البذور وتعقيم المراقد والمخازن وقد تستخدم المبيدات لمكافحة الآفات المذكورة مرة واحدة على النبات أو الموقع أو عدد من المرات حسب الحاجة. وبشكل عام ويغض النظر عن الأضرار المباشرة وغير المباشرة التي تلحقها المبيدات بالبيئة والإنسان والنبات. فإن تأثيراتها الضارة لا تظهر على النبات عند استعمالها في المستويات والجرعات الاعتيادية الموصى بها. بل تظهر أضرارها عند الاستعمال في التراكيز العالية أو الاستعمال غير الدقيق ولغير أغراضها أو خلط المبيدات غير المتوافقة مع بعضها أو استعمالها في الظروف البيئية غير الملائمة أو استعمالها في الأطوار الحساسة من عمر النبات أو في حالة عدم التقيد بفترة الأمان المحددة لانتهااء مفعول المبيد في التربة وزراعة نباتات حساسة لفعل المبيد فيها.

عند تنفيذ عمليات مكافحة الآفات على النبات وعدم الالتزام أو التقيد بالضوابط أعلاه تظهر على النبات أعراض مرضية عديدة مثل ظهور اللون البني أو الأصفر أو الذبول أو احتراق حواف الأوراق أو تشقق الأوراق أو تشوه النموات الحديثة وتقرمها وسقوط الأزهار أو أضرار وتشوهات عديدة على البذور والثمار مثل تكوين طبقة فليزية خشنة على سطحها أو حتى موت النبات كلياً أنظر صفحة ٨٢ صورة رقم (٧، ٨). المبيدات بصورة عامة لها دور كبير في تخريب البيئة الطبيعية وموت الأعداء الحيوية للآفات. عدا المبيدات المتخصصة أو

الاختبارية (selective) ومع غلاء اثمانها يمكن اعتمادها في العديد من الحالات لتأثيرها الفعال على الآفات الزراعية وتأثيرها القليل على الأعداء الحيوية إلى حد كبير إلا أن ضررها على الإنسان يبقى ماثلاً. مع كل الاعتراضات ومساوئ المبيدات الكيميائية إلا أنها ساهمت في الحد من ضرر الآفات الخطيرة والتي كانت وما تزال حثلاً أمام الإنتاج الوفير. إضافة إلى كونها الوسيلة الأكثر فعالية والأقل كلفة على المدى القصير لحماية المزروعات. أمام معادلة الحاجة إلى المبيدات الكيميائية للحد من تأثيرات الآفات بغية الإنتاج الوفير. وبالمقابل ضررها الأكيد والكبير على البيئة بشكل عام. فالتوجه الحالي يدعو إلى استعمال المبيدات الكيميائية بدقة أكثر وبكميات أقل وفي الحالات الضرورية، وأن تصبح حلقة من حلقات مكافحة المتكاملة للآفات ويشترط أن تكون الخيار الأخير.

ومع كل الصورة القاتمة لدور المبيدات الكيميائية الضار على البيئية وبيئة النبات بشكل خاص إلا أنه هناك العديد من عوامل البيئة التي تؤدي إلى فقدانها وتقليل تواجدها ونسبتها إلى الحدود الدنيا.

١- التطاير والتبخر بفعل حرارة الجو والتربة وهبوب الرياح.

٢- الغسل الذي يؤدي إلى نزول المبيدات إلى الطبقات السفلى من التربة أو انسيابها من الطبقة السطحية وفقدانها مع المياه الجارية ويعتمد هذا على نفاذية التربة ودرجة ذوبان المبيد وانفصاله عن دقائق التربة إضافة إلى بزل التربة ودرجة ميلانها وكمية مياه الأمطار الساقطة أو كميات مياه الري المستخدمة.

٣- الامتصاص والاستهلاك من قبل النبات.

٤- عن طريق الأدمصاص تتميز المحاليل الغروية بخاصية تجميع المواد المختلطة بها على أسطح دقائقها وهذا ما يعبر عنه بخاصية التجمع السطحي أو الأدمصاص. ومع أنه لا يعتبر فقداناً من التربة بل أنه يؤدي إلى تقليل درجة تركيز المبيد إلى مستويات منخفضة جداً وغير محسوسة.

٥- التحليل الكيمو ضوئي بواسطة أشعة الشمس، الا انه غير مؤثر إلى حد كبير على المبيدات المدفونة في عمق نسبى داخل التربة. وتتأكسد المبيدات في الهواء اسرع من تاكسدها في الماء او التربة لان جانبا كبيرا من سطحها يتعرض للاوكسجين . وكذلك تقع تحت تاثير الطاقة الاشعاعية فتتحلل ضوئيا بتاثير الاشعة فوق البنفسجية .

٦- التحلل بواسطة الاحياء المجهرية والتي لها القدرة مثل البكتيريا والفطريات والاكثوماسيتينات على تحليل أغلب المبيدات بفعالية. وبشكل عام فإن تحلل المبيدات في التربة يعتمد على عوامل عديدة أخرى مثل كمية ونوعية المبيد المضاف وخصوبة التربة والكثافة النباتية إضافة إلى درجة الحرارة والرطوبة وكذلك حموضة التربة.

اضرار استعمال المبيدات الكيميائية على النباتات

تؤثر المبيدات المختلفة على بيئة النبات من خلال الاخلال بالتوازن الحيوي في التربة، فمثلا ثبت ان تعقيم التربة للتخلص من الاحياء المجهرية المسببة للأمراض النباتية يؤدي ايضا الى استبعاد فطريات المايكوريزا المفيدة جداً للنبات واستبعادها سبب مباشر في ابقاء النباتات اصغر حجما من النباتات النامية في تربة غير معقمة . اضافة الى الاضرار الميكانيكية وما تسببها من حروق على الاجزاء الخضرية . وكذلك تاثيرها على النظم الانزيمية الهورمونية المختلفة الداخلة في عمليات الأيض او التنفس او التركيب الضوئي او النقل النشط او انقسام الخلية وغيرها .

١- أضرار على البذور والبادرات ان تعقيم التربة بمبيد الفورمالديهايد يؤدي إلى قتل الأحياء بشكل عام في التربة وتحتاج إلى ٤٨ ساعة من الظروف المغلقة لتعمل الغازات فعلها ومن ثم تترك التربة للضروف الجوية الاعتيادية للتخلص من التأثير السام للمبيد في التربة. فعند نشر البذور أو زراعة الشتلات في الترب المعاملة بها دون مراعاة فترة الأمان تؤدي إلى دخول المبيد من خلال قشرة البذور أو بشرة الجذور إلى الأنسجة الحية. كما يمكن أن تدخل من خلال الكسور

أو المجروح على البذور أو أنسجة الجذور وتؤدي إلى تثبيط انباتها أو موت الشتلات ويكون تأثيرها أشد عند الظروف الحرارية المنخفضة.

٢- تثبيط انبات بذور النباتات عند معاملة التربة بمبيد الترفلان ٤٨٠٠ لمدة ستة أشهر ولكن يمكن زراعة الشتلات في الترب المعاملة بعد فترة أسبوع من المعاملة. كما ان استعمال مبيد لوكران لمكافحة الأدغال عريضة الأوراق في حقول الحنطة يؤدي الى بقاء أثرها السمي على النباتات ذات الأوراق العريضة في موسم اللاحق أيضاً.

٣- أضرار الزيوت الشتوية والصيفية. تستعمل الزيوت الشتوية لمكافحة العديد من الحشرات والحلم على الأشجار أثناء فترة سباتها، وعند حالات الإصابة الشديدة يمكن خلطها مع المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية أو مبيدات الفطريات عدا الكبريت ، وتقتل الزيوت الحشرات حين تتخلل قصباتها الحوائية أو عن طريق الدخول الى جسم الحشرات عن طريق الجلد أو عندما تكون غشاءً زيتياً يحيط بالحشرة وتمنع تبادل الغازات. ولكن عند استعمالها عند الدرجات الحرارية المنخفضة أو حدوث الصقيع فأنها تؤدي إلى قتل البروتوبلازم في خلايا النبات. أما عند استعمالها في الدرجات الحرارية المرتفعة عند ٣٠م° فإن فعل الحرارة يؤدي الى تحللها ودخولها إلى الثغور التنفسية وتؤثر على نسبة الأوكسجين إلى ثاني أوكسيد الكربون في المسافات البينية للخلايا النباتية. أما الزيوت الصيفية والتي تستعمل كمبيد للحشرات والحلم على العديد من الأشجار المتساقطة الأوراق والحمضيات. يؤدي سوء استخدامها وخاصة عند درجات الحرارة العالية إلى ظهور أعراض الاصفرار والتبقع على الأوراق وتقزمها وسقوطها وكذلك ظهور التلوث الحشن على الثمار وإثار سمطة الثمار وتؤخر نضجها ولها تأثير شديد على اللوزيات حيث انها تؤدي إلى سقوط جميع الثمار عند إجراء عمليات الرش بالزيوت الصيفية مبكراً خلال الموسم. وبصورة عامة ان تأثيرات الزيوت تكون فيزيائية أكثر منها كيميائية من خلال تغطيتها للشغور فتؤثر بذلك على عمليات النتح والتنفس والتمثيل الضوئي وتزداد أضرارها عند استعمالها في ظروف الرطوبة العالية ودرجات الحرارة المرتفعة.

٤- أضرار الكبريت: يستعمل الكبريت وبكثافة في مكافحة الآفات الفطرية والحلمه ولها تأثير طارد وقتل على أطوار نمو العديد من الحشرات ولقد تم تفسير تأثير الكبريت كمبيد فطري كونه عملاً مؤكسداً وقوياً للفاعليات الحيوية للفطريات الا ان استعمالها بطريقة التعفير في ظل درجات الحرارة العالية بكميات كبيرة يؤدي إلى احتراق حواف الأوراق وظهور أعراض التسمم بالكبريت إضافة إلى سقوط الأزهار وخاصة في نباتات العائلة القرعية، حيث ان الكبريت المترسب على ميسم الأزهار يشبط انبات جبوب اللقاح وبالتالي قلة عدد الأزهار العاقدة.

أم الكبريت القابل للبلل فإنه يدخل إلى خلايا الورقة من خلال الثغور فيؤدي إلى عرقلة التركيب الضوئي، كما انه يؤدي إلى تثقب الأوراق وحدوث بقع دائرية على الثمار وتصبح الاجراء الملامسة للمبيد مثقبة ومتشققة نتيجة سرعة عمليات تبخر الماء من الحلول المرشوش. ٥- التأثيرات الضارة لمسحوق بوردو: يستعمل لمكافحة العديد من الأمراض الفطرية الا ان استعمالها أثناء فترة التزهير يؤدي إلى سقوط الأزهار جميعاً فعليه يستعمل قبل التزهير وبعده وعند العقد في الحالات الضرورية فقط. كما ان استعمالها في ظروف درجات الحرارة المنخفضة و الرطوبة العالية يمكن أن يؤدي إلى سمطة بوردو والمتمثلة بظهور أعراض تلون خشن واصفرار الأوراق واحتراقها. إضافة إلى تثقبها أو ظهور بقع عليها وسقوطها. وتأثيرها على الثمار يكون على شكل كرمشة وخاصة على الجانب المعرض للمبيد ويصبح شكل الثمرة حليماً وتظهر عليها آثار تشققات أنظر صفحة ٨٢ صورة رقم (١١).

٦- الكابتان ، فعند استعمالها في الدرجات الحرارة العالية فوق ٣٥م يؤدي إلى احتراق وشحوب الأوراق. ويكون تأثيرها أشد على الأنسجة الحديثة نتيجة رقة طبقة الكيوتيكل.

٧- مبيد الكاراثين المستعمل لمكافحة الفطريات المسببة للبياض الدقيقي فإن استعماله في درجات الحرارة العالية يؤدي إلى موت وتحلل الأنسجة.

٨ - أضرار استعمال مبيدات الأدغال في غير موعدها: فعند استعمال مبيد كراسب لمكافحة الأدغال ربيعة الأوراق في حقول الحنطة وعند درحات الحرارة أقل من ١٠م° أو عند حدوث الصقيع بعد المعاملة يؤدي إلى ظهور أعراض اصفرار الأوراق وتوقف النمو لمدة تصل إلى ١٠ أيام.

٩ - استعمال مبيد (ستام ف ٣٤) لمكافحة دغل الدنان والأدغال عريضة الأوراق في حقول الرز التي تم فيها مكافحة الحشرات الضارة بالمبيدات الفسفورية العضوية فيؤدي إلى إحداث تسمم كبير على نبات الرز وموته.

١٠ - استعمال مبيد أوربان لغرض مكافحة المالبوك في حقول نباتات العائلة البادنجانية وخطورته على النباتات التي ستزرع لاحقاً حيث لا يجوز زراعة الحنطة والشعير والذرة والتبغ في الحقول المعاملة بالمبيد إلا بعد مرور أربعة شهور. ولا يجوز زراعة البطاطا والقطن إلا بعد مرور ثمانية أشهر. إضافة إلى عدم جواز زراعة المحاصيل الأخرى إلا بعد سنة من استخدام المبيد وبعبكسه سيؤدي إلى تثبيط انبات البنور أو حدوث تشوهات على البادرات.

١١ - أضرار المبيدات الأوكسينية وخاصة 2.4.D

ان المبيد المذكور عند استعماله في فترة اكتشافه أظهر نقلة نوعية في عمليات مكافحة الأدغال العريضة الأوراق في حقول الحنطة والشعير إلا ان خاصية التطير فيها وتأثيرها العالي جداً على النباتات في الحقول المجاورة من خلال

١ - ظهور العديد من التشوهات مثل الالتواء والتسطع أو الكرمشة أو الأشكال الغريبة على الأوراق والأفرع الصغيرة والشار أنظر صفحة ٨٢ صورة رقم (٩).

٢ - توقف نمو جذور النباتات وحدوث الانتفاخات في نهايتها ظهور الجذور الثانوية على السيقان إضافة إلى الدراسات الحديثة التي تؤكد على أضرارها الجسيمة على الإنسان وبقائها ومقاومتها للتحلل في التربة والنات قد جعل منها مبيداً مرفوضاً.

عوامل متعلقة بالخرن Storage Factors

نظرا لزيادة كمية الانتاج للمنتجات الزراعية في مواسم معينة والحاجة اليها للاستهلاك في فترات زمنية لاحقة ولأستمرار الطلب عليها في غير مواسمها ، فعليه يتطلب الامر خرنها ثم عرضها في وقت الحاجة .

الخرن وظهور الأمراض الفسيولوجية

تصاب ثمار الخضراوات والفواكه وبعض المحاصيل بالعديد من الأمراض غير الفسيولوجية أثناء عمليات الخرن والتسويق نتيجة التغيرات الطبيعية الفسيوكيميائية التي تؤثر على قدرة الثمار التخزينية. ان الثمار أعضاء حية وتحفظ بحيويتها حتى بعد قطفها وتستمر فيها العمليات الحيوية مثل النتج فتصاب الثمار بالكرمشة ويقل وزنها لفقد كميات كبيرة من الرطوبة. ويمكن الحد من عملية النتج بخفض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وتقليل حركة الهواء وتقليل مساحة سطح الثمار المعرضة للهواء من خلال عملية تشميع الثمار Waxing. تستمر عمليات أخرى كالنمو وزيادة نسبة النضج إضافة إلى ظاهرة التزريع في البصل والثوم أو نمو البراعم في البطاطا وتفتح أزهار القرنبيط.

الا ان أهم عملية تؤدي إلى تلف الثمار المخزونة هي استمرار العمليات الفسيوكيميائية التي ترافق عملية التنفس والتي هي عبارة عن عملية هدم للمواد الكربوهيدراتية إضافة إلى اشتراك الأحماض الأمينية والبروتينيات والدهون في عملية التنفس المؤدية إلى فقد القيمة الغذائية للثمار. كما ان عملية التغيرات الكيميائية مثل تحلل النشا إلى مكوناته الأولية السكريات، مستمرة مما يؤدي إلى فقد بعض الأحماض العضوية نتيجة الأنشطة الانزيمية أو تكوين أحماض جديدة أو مواد الدهيدية أو كيتونية أو قد تتكون أيضاً كحولات أو استرات تكسب الثمار المخزونة طعماً ورائحة غير مستساغة.

مرض القلب الأسود في البطاطا Black heart of Potatoes

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب درنات البطاطا أثناء فترة الخرن وكذلك في ظروف الحقل عندما تكون التربة مشبعة بالماء (عدقة) وفي حال ارتفاع درجات الحرارة المؤديان إلى قلة

الأوكسجين المتوفر للنبات. ويؤثر المرض على جودة الثمار وقدرتها التسويقية إضافة إلى عدم استحسان استعمال الدرنات المصابة كتقاوي.

الأعراض تظهر الدرنات من الخارج عادية ولكن لبها يصبح بنياً مسوداً باتجاه قشرة الدرنه. والأنسجة المصابة تكون صلبة جلدية نسبياً وهذه الصفة يمكن بواسطتها تمييزها عن مرض العفن الأسود حيث تكون الأنسجة في المرض الأخير طرية لينة مائية.

الأسباب: من أهم الأسباب هو خزن الدرنات في أكوام كبيرة فوق بعضها وفي ظروف انخفاض نسبة الأوكسجين وارتفاع درجات الحرارة المؤديان إلى زيادة نسبة التنفس وعند استمرار ظروف سوء التهوية ينخفض التنفس إلى أقل درجة ممكنة لغاية نفاذ كمية الأوكسجين كلياً وبعدها تبدأ الخلايا بالتحلل الذاتي مسببة التلون الأسود وقد تحدث الظاهرة في ظروف التخزين المبرد في غياب الأوكسجين.

المقاومة

١- الزراعة في الترب ذات التهوية والصرف الجيدين.

٢- الاهتمام بعملية الخزن من خلال:

أ- عدم خزن درنات البطاطا على شكل أكوام كبيرة.

ب- ضبط درجة حرارة المخزن وعدم تجاوزها ٢١ م^٤ ج- الاهتمام بتهوية المخزن.

مرض القلب البني في التفاح والكمثرى Brown heart of apples & pears

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب ثمار التفاح والكمثرى أثناء الخزن مؤدية إلى تقليل قيمتها الاقتصادية. ومن الأعراض المهمة هو اصابة الأجزاء الداخلية للثمار وتلونها بلون بني فاتح بالقرب من منطقة البذور ولا تظهر الأعراض على قشرة الثمار وتكون الأجزاء المصابة ذات طعم مر لاذع غير مستساغ. يعود السبب إلى قلة الأوكسجين حول الثمار وزيادة نسبة CO₂ مما يؤدي إلى اختناق الأنسجة وخاصة في ظل درجات الحرارة المنخفضة ويمكن مقاومة المرض من خلال توفير ظروف خزنية جيدة إضافة إلى التهوية الكفوء لمنع تراكم CO₂ في المخزن.

تسكّر درنات البطاطا: من الظواهر الفسلجية التي تصيب الدرّات المخزّونة في ظل درجات الحرارة المنخفضة جداً المؤدية إلى وصول محرى السكرى فيها لمستوى غير مرغوب فيه لتصنيع الحسّر والاستهلاك، حيث تؤدي الحرارة المنخفضة إلى زيادة كمية السكر المختزلة وظهور اللون السني العامق نتيجة اتحاد السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية من نوع الفا. ومن ملاحظ أن حرن الدرّات في ظل درجة حرارة ٥م١ تكون نسبة السكر فيها عشرون مرة أكثر من الدرّات المخزّونة في ظل درجة الحزن المثلى وهي ١٠م ٥.

تقشر البصل - Skinning

من الظواهر الفسلجية التي تصيب رويس البصل بعد الجني وعند الحزن، والتقشر اصطلاح يفقد به فقدان الابصال لقشورها الخارجية وعدد من القشور الداخلية لغاية الانسجة الطرية مؤدية الى حسانر كبيرة حيث تصبح البصلة صغيرة الحجم نتيجة فقدانها لقشورها

الأسباب

- ١- التعرض للاضرار الميكانيكية اثناء القلع او النقل .
- ٢- الابصال المشوهة وغير الطبيعية أكثر عرضة للتقشر من غيرها .
- ٣- الابصال المصابة بالرقبة المتشخنة تصاب بالتقشر بشدة لهشاشة اوراقها .
- ٤- الابصال التي تحتوي انسحب على نسبة رطوبة اقل من ٢٠ تتعرض لفقدان القشور أكثر من غيرها .
- ٥- ارتفاع درجات الحرارة في جو المخزن وكذلك قلة الرطوبة النسبية .

الوقاية

- ١- الاهتمام بعملية القلع وعدم جرح الابصال اثناءها .
- ٢ حرن الابصال في ظروف حزنية ملائمة وملاحظة درجة الحرارة والرطوبة باستمرار
- ٣ عند احداث الابصال من المحزن مع حصد مبرصتها الى هواء مبرص ذات رطوبة نسبته مناسبة بغية افساح المجال للقشور الداخلية لاستعادة لدونتها وطراوتها.

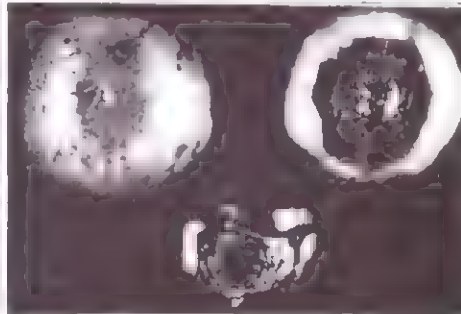
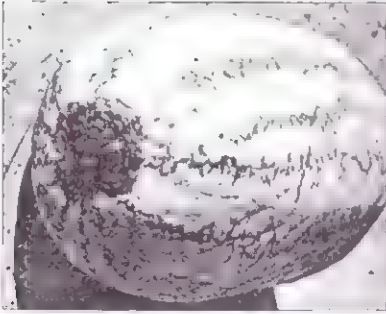
اضرار الكهرباء Electrical Injuries

يمكن ان تصاب الاشجار العالية المزروعة تحت اعمدة التيار الكهربائي باضرار مثل احتراق الاوراق وموت القمم او انفصال اجزاء من قلف الاغصان العالية وموتها او انفصال القلف كلياً من الاجزاء المتضررة او موت الشجرة كلياً. ويكون الضرر اشد في حالة بلل الاشجار او حسب درجة عصارية انسجتها او شدة التيار الكهربائي المار بالاسلاك القريبة او الملامسة للاشجار .

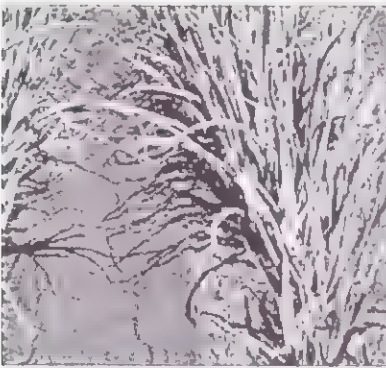
١-لايفترض ملامسة اوراق وفروع الاشجار لاسلاك التيار الكهربائي حتى تحدث الاضرار فيمكن ان تصاب الاجزاء القريبة من الاسلاك التي تمر فيها الشحنات الكهربائية باضرار جزئية مثل احتراق الاوراق وموت القمم وانفصال القلف عنها او باضرار كبيرة وخاصة للاشجار المزروعة تحت اعمدة الضغط العالي نتيجة مرور تيار كهربائي هائل فيها .

٢-في حالة الاشجار الملامسة اجزائها الخضرية لاسلاك وخاصة عند بللها بالامطار او الندى الكثيف عندها ينتقل التيار الكهربائي من السلك الى طبقة الرطوبة ومنها الى الشجرة وشم الى الارض ويحدث تفريغ كهربائي ومن جرائها تحترق الفروع او ربما يتحطم الجذع او اجزاء منه.

الفصل الخامس
اضطرابات التغذية النباتية
Plant Nutrition Disorder



تعفن الطرف الزهري في الطماطة والرقى



أعراض نقص النتروجين على الطماطة والبصل

اضطرابات التغذية النباتية Plant Nutrition Disorder

تشخيص نقص العناصر الغذائية

الأعراض المرضية والانحرافات عن الحالة الطبيعية التي تتكشف على النباتات نتيجة تأثير نقص أو زيادة العناصر الغذائية عديدة ومختلفة حسب نوع النبات وعمره والمكان الذي زرع فيه إضافة إلى تأثير ظروف البيئة المحيط بالنبات. وعند تداول المسببات المرضية سواء كان عاملاً منفرداً أو عوامل متداخلة يجعل من الصعب تحديد العامل الرئيسي المسبب.

تشخيص الظاهرية لا يمكن أن تكون كافية للتشخيص الدقيق في أغلب حالات نقص العناصر الغذائية لاختلاف الأعراض المرضية الظاهرية المتكشفة نتيجة نقص عنصر واحد. فمثلاً أن نقص Zn يؤدي إلى إصابة أشجار الفاكهة بمرض الورقة الصغيرة little Leaf إلا أنه يؤدي إلى مرض البرعم الأبيض على نبات الذرة فهنا العنصر واحد لكلتا الحالتين ولكن الأعراض متغيرة بحسب نوع النبات.

كما يمكن أن تكون الأعراض متشابهة والسبب متغير مثلاً أن نقص النيتروجين يؤدي إلى شحوب الأوراق الكلوروفيلي وفي نفس الوقت أن نقص الكبريت يؤدي إلى تكشف الأعراض ذاتها. أما في حالات تداول إصابة النبات بالأمراض الحيوية وتأثير الكائنات الحية كالحشرات وغيرها وخاصة في داخل التربة على الجذور فأنه يؤدي إلى شل قدرة الجذور على الامتصاص وعند نقص العناصر الغذائية في التربة وظهور تأثيرها وتداخلها مع أعراض الأمراض النباتية عندها يجب تحديد نوع الإصابة وكثافة الآفة وشدة الإصابة والضرر التي سببته أو يمكن أن تسببها ثم تحديد العامل المحدد الرئيسي ومعرفة السبب الرئيسي المؤدي إلى الانحرافات التي طرأت على النبات سواء كان العامل الرئيسي سببه هو الأحياء الممرضة أو الانحرافات ناتجة عن اضطرابات التغذية النباتية بغية البدء بالعلاج الملائم مع أنه يمكن علاج الأمراض ومكافحة الحشرات وكذلك علاج الأمراض النباتية الناجمة عن اضطرابات التغذية النباتية في أن واحد. إن علاج نقص العناصر الغذائية وخاصة الرئيسية منها يمكن بعده أن تتحمل

النباتات أعداداً أكبر من الحشرات كما انها تمنع المسببات المرضية من اختراق النبات وتزيد مقاومته وتحمله مع ان المسببات المرضية موجودة في محيط النبات. ويبقى عامل التشخيص المبكر لحالات نقص العناصر الغذائية ضروري جداً للحصول على أكبر وأحسن إنتاج، اي يجب دراسة حالة العناصر الغذائية قبل ظهور اعراض نقصها لان ظهور اعراض النقص ثم معالجتها يؤدي الى الانخفاض في الانتاجية بمقدار ٢٠٪. وعند عدم كفاية الأعراض الظاهرية يجب الاستعانة بالطرق الكيميائية لتحليل التربة وأنسجة النبات لمعرفة كمية ونوعية العناصر الموجودة فيها والتأكد من العنصر أو العناصر المفقودة. فمثلاً التحليل الكيميائي لأوراق الخوخ يتبع في تحديد كمية الاسمدة اللازمة لتسميد البساتين. حيث تأخذ نماذج من الأوراق في منتصف الصيف من الجزء الوسطى للفرع الطرفية ومن عدة اشجار تمثل واقع البستان، ولا يجوز اخذ نماذج من الاشجار الضعيفة جداً فقط. حيث يمكن التعامل مع هذه الحالات على انفراد. وبعد اجراء التحاليل الكيميائية تتم مقارنة نتائج التحليل مع الجدول التالي فعند تواجد اي عنصر من العناصر اقل من النسبة في الجدول يتم اضافة العنصر ليصل النبات الى الحالة الاعتيادية

اسم العنصر	النسبة المئوية وزن جاف	اسم العنصر	التركيز جزء بالمليون
النروجين	٢.٥ - ٣.٣	الكبريت	١٠٠ - ١٥٠
الفوسفور	٠.٣٠ - ٠.٥	الحديد	١٢٤ - ١٥٢
البوتاسيوم	١.٢٥ - ٣	المنغنيز	٢٠ - ١٤٢
المغنيسيوم	٠.٥ - ٠.٥٤	الزنك	١٥ - ٣٠
الكالسيوم	١.١ - ٢.٥	النحاس	٤ - ١١.٩
		الموليبيدينم	٠.٥ - ١

وفي حالات معينة عند عدم التحديد الدقيق لنقص عنصر معين في التربة أو أنسجة النبات فيمكن إعطاء النبات جرعات أو تراكيز قليلة من العنصر أو العناصر المشتبه بنقصها و مراقبة النتائج قبل الاستعمال بشكل واسع، حيث ان الاستعمال الواسع بإضافة عنصر معين دون التحديد الدقيق يمكن أن يؤدي الى تكشف أعراض التسمم أو نقص عنصر آخر مثلاً عند

إضافة الفسفور والحديد إلى نبات الفاصوليا مُتكشف عليه أعراض نقص الزنك يؤدي إلى زيادة أعراض نقص الزنك بصورة أشد مما يترتب عليه أضرار أشد على النبات ومن الطرق الحديثة للكشف عن نقص العناصر الغذائية في التربة قيمته بالطريقة الحيوية

أهم العوامل والأسباب المؤدية إلى نقص العناصر الغذائية

إن معظم العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات يحصل عليها من التربة، أما الهيدروجين والأكسجين في تكوين كل المركبات العضوية النباتية فيحصل عليه من الماء، أما الأوكسجين، الكربون فيحصل عليهما النبات من الهواء وهذه العناصر لا تنضب لها أما العناصر الأخرى تنفذ من التربة من خلال:

- ١- الاستهلاك من قبل النبات بسبب الزراعات الكثيفة المستمرة.
- ٢- عمليات الغسل من جراء الري الاعتيادي والثقيل أو سقوط الأمطار بكثرة خاصة في التربة الرملية حيث لا تستطيع الاحتفاظ بالعناصر الغذائية لقلة جزيئات الطين والغرويات التي تتحد معها.
- ٣- استهلاك العناصر الغذائية من قبل الكائنات الحية الدقيقة.
- ٤- قلة الغطاء النباتي وما يترتب عليه قلة المواد العضوية المضافة إضافة إلى عوامل فقدان وتحلل المواد العضوية من جراء عوامل التعرية كالأمطار والرياح وارتفاع درجات الحرارة.
- ٥- تخريب التربة من خلال قشط لطبقة السطحية وإزالتها إضافة إلى التسميد غير الصحيحة في تنفيذ العمليات الزراعية المؤدي إلى فقدان الطبقة الخصبة من التربة.
- ٦- تطاير قسم من العناصر بشكل غازي إلى الجو مثل النيتروجين والكبريت.
- ٧- حدوث عمليات التثبيت للعناصر الغذائية خصوصاً الفوسفور في التربة الكلسية .
- ٨- تثبيت العناصر بين صفائح معادن الطين.

التسميد: Fertilization يعتبر التسميد احد العمليات الزراعيه المهمة للحصول على احسن واعلى إنتاج. فالتسميد يهدف الى التغذية المتوازنة والتي تعني التواجد المستمر لجميع العناصر الغذائية الضرورية للنبات بكميات كافية وجهازه وفائدة بالامتصاص من قبل النبات وهذه العملية تتم من خلال:

أولا إضافة الأسمدة الى التربة Soil Fertilizing

وهي العملية المتبعة حاليا في معظم الزراعات من خلال إضافة الأسمدة الى التربة قبل أو أثناء أو بعد الزراعة مع الأخذ بنظر الاعتبار نوع النبات والغرض من رعايته ومستوى لعنصر الغذائية المتوفرة في التربة ودرجة الرطوبة الجاهزة وقت الإضافة وبعدها.

أهم العوامل المؤثرة على كفاءة التسميد

١ - التداخل في استعمال الأسمدة: التداخل في استعمال الأسمدة بنسب معينة ويتوافق مع محتوى لتربة يعطى أفضل النتائج، مثل استعمال السماد النتروجيني مع السماد الفوسفاتي عند زراعة الحبوب وفي مختلف المناطق والظروف البيئية يؤدي الى زيادة في الانتاج كما يقلل من التأثيرات الضارة للنتروجين الزائد عن المستوى الاعتيادي للتسميد.

والتداخل في استخدام الأسمدة الورقية رشا على النبات بالاشتراك مع سراج متكامل للتسميد عن طريق التربة أعطت أفضل النتائج من ناحية الكمية والسوعية للمنتوج كما ان استخدام السماد العضوي والكيميوي يؤدي الى زيادة كفاءة التسميد من خلال العديد من العمليات التي تؤديها الأحياء المجهرية في التربة المتوفرة فيها المواد العضوية مثل تحليل الفوسفات بفعل حوامض خفيفة ناتجة عن تحليل الأسمدة العضوية.

٢ - طريقة استخدام الأسمدة: لها أهمية خاصة في كفاءة التسميد ومرتبطة بالعديد من العوامل مثل تركيبة التربة وقابلية السماد على الحركة في التربة وطبيعته المحصول المزروع والغرض من زراعته إضافة الى شكل المخور وعمقها ودرجة انتشارها ومحتوى التربة ويمكن إضافة الأسمدة الكيميائية عن طريق التربة ودفعها تحت الطبقة السطحية عنى شكل مساحيق أو محبات أو

سوائل أو على شكل غازي وخاصة النتروجين لمنع تطايرها بفعل عوامل البيئة. كما ان موقع الإضافة كالبعد والقرب من البذور والمجموعة الجذرية لها أبلغ التأثير على كفاءة التسميد وتفادي الأضرار التي قد تنتج بسبب الملامسة.

٣- موعد الإضافة: له دور مهم حسب نوع النبات ونوع السماد حيث ان الأسمدة الفوسفاتية والبيوتاسية تضاف الى التربة مع البذار لأعطاء الأولى فرصة للتحلل ولكن العامل الأهم هو حاجة النبات اليهما أثناء مراحل نموه الأولى. وتضاف الأسمدة على دفعات أو عند منتصف العمر وحسب الأعراض الظاهرة أو عن طريق برنمج معد سلفاً حيث تضاف الأسمدة النتروجينية مع الزراعة لزيادة المجموع الخضري كما تضاف أيضاً عند تكوين السنبال أو قبل الأزهار لتنشيط تكوين البذور وزيادة المحتوى البروتيني للثمار والبذور. إضافة الى دورها الكبير في تبكير موعد النضج عند الإضافة في المستويات والمعدلات الاعتيادية.

٤- توفر الرطوبة: من أهم للعوامل المؤثرة على كفاءة التسميد وكميته ونوعيته والطريقة التي يضاف بها ومن المعلوم انه كلما قلت كمية الرطوبة في التربة كلما قلت الحاجة الى الأسمدة الكيماوية. حيث انها تصبح مصدراً للضرر في ظل ظروف الجفاف. فالرطوبة تعمل على زيادة كفاءة المجموع الجذري وتغلغله في التربة والقيام بالعمليات الحيوية وامتصاص العناصر الغذائية. كما ان الرطوبة تشجع النمو الخضري واستهلاك العناصر الغذائية إضافة الى إذابة العناصر الغذائية وحركتها في التربة.

٥- نسيج التربة: ان الترب المزيحية ذات التهوية الجيدة هي أكفأ الترب من ناحية تقبلها لاستخدام الأسمدة ودرجة استفادة النبات من الأسمدة المضافة . بسبب بزها الجيد ودورها في تغلغل الجذور بسهولة بين حبيباتها إضافة الى انتظام تنفس الجذور وبالتالي امتصاص أيونات العناصر الغذائية بكفاءة .

٦- وعبة مياه الري : تبين نتيجة للدراسات الحديثة ان سيادة المغنيسيوم في مياه الري تؤدي الى بده كفاءة التسميد الفوسفاتي او زيادة جاهزية الفوسفور للنبات عكس المياه التي يسود فيها الكالسيوم .

ثانيا التسميد عن طريق الاجزاء الخضرية Foliar Nutrition of Plant

تسمى الأسمدة التي تضاف الى الأجزاء الهوائية بالأسمدة الورقية وتستعمل الآن على مدى واسع بعد ما كانت تستعمل في بداية الأمر لتعويض نقص العناصر النادرة على أشجار الفاكهة وبساتين الزيتون . و تستخدم ضمن برامج التسميد المتكامل بالتداخل مع الأسمدة الكيميائية التي تضاف الى التربة وتستخدم لإضافة العناصر الكبرى الى النبات والحصول من خلالها على نتائج جيدة . ولا يمكن الاعتماد عليها كطريقة وحيدة الجانب لتعويض العناصر بل يجب ان تدخل ضمن برنامج التسميد للحصول على افضل النتائج . التسميد بالرش يستمد اهميته من إمكانية لسات الفعالة لامتصاص العناصر الغذائية المضافة اليها عن طريق الاجزاء الخضرية بوجود اكثر من طريقة لامتصاص العناصر الغذائية ودخولها الى نسيج النبات من خلال جهاز الامتصاص الشبكي لتغذ عروق الورقة وعن طريق الشقوق ثم الدخول الى الفراغات الهوائية أو عن طريق التشققات في طبقة الكوكثيل . تعتمد نفاذية المحاليل السمادية المضافة على عدة عوامل مثل طبيعته العنصر الغذائي المضاف وبثدة حاجة النبات اليها وعلى عمر الأوراق . فكلما زاد عدد الشقوق فيها بسبب الحجم واكتمل النمو وعلى الحالة المائية للخلايا حيث ان توفر نسبة عالية من الرطوبة في الخلية من انسب الأوقات لرشها . وعلى العوامل البيئية من اقل درجة الحرارة والأمطار والرياح وغيرها إضافة الى درجة تركيز pH المحلول المرشوش .

ب- الأسباب التي جعلت من التسميد عن طريق الاجزاء الخضرية رشا أحد الطرق المهمة والضرورية لعلاج نقص العناصر هي:

١- إمكانية إضافة العناصر الدقيقة والمعادن بالطرق التقليدية عن طريق التربة وقد تبدو صعبة حيث ان نسبة تضاف لعلاج نقصها بمقدار عدة غرامات فقط للدونم الواحد .

فكيف يمكن اصحابها ووصولها الى السمات التي تعني من نقص النكبة والموعد المناسب وعدم فقدانها ولكن وسطه التسميد بالرش على الارضاء الخضرية يمكن ان يده العصر المذكور في كمية مناسبة من الماء ورشها بشكل متساو ويكل دقة على النبات.

٢ إمكانية إضافة عنصر واحد، وفي حالة تداخل نقص العنصر يمكن الاستعانة بالأمثلة الورقية المركبة.

٣ دلت النتائج أهمية التسميد من طريق الأجراء الخضرية وكفاءته من خلال النتائج التي تم الحصول عليها بفعل تدخل استخدام مع التسميد عن طريق التربة بالمقارنة مع التسميد وحيد الجانب وكانت النتائج:

أ- زيادة محتوى النبات من المادة الجافة.

ب- زيادة عدد الأزهار وتقليل نسبة الأزهار المجهضة.

ج- زيادة الحاصل وزيادة وزن الثمار وعددها.

د- التأثير على الصفات النوعية للثمار. سبب من ناحية احتوائها على الكربون والنشا والزيوت... دلت تجربة تسميد أشجار الزيتون بحلول اليوريا بسعة ٨ في الظروف شبه الجافة مرة قبل الازهار والثانية بعد العقد الى زيادة سعة الإنتاج الى الضعف. ودلت تجربة أخرى عند استخدام السماد المركب (NPK) لتسميد أشجار الفستق الحلبي تحت ظروف الزراعة الجافة لم تعط نتائج مهمة في النمو الخضري ولم أصيب المنكيز على الأوراق ازداد الإنتاج بنسبة ٧٠. للشجرة الواحدة وكذلك ازداد وزن الثمار بالإضافة الى انخفاض نسبة ووزن البذور الفارغة ونسبة البذور الساقطة، وأنتج تحليل الأوراق الى محتوى أعلى من المنكيز إضافة الى استعمال أفضل للنروجين والفسفور.

٤- كفاءة الأوراق في امتصاص العناصر الغذائية وعلاج أعراض نقص الفسفور يجعل منها طريقة اقتصادية، جدا ويوفر تدخل واحد للعنصر سواء كان أساسية أو بادرة وتظهر آثارها في علاج الأمراض الناجمة عن نقص العناصر. والاعراض بثرة وجيزة وفياسية

٥- تظهر أهمية التسميد بالرش عن طريق الأجزاء الهوائية في ظروف يكون فيها امتصاص العنصر الغذائية من التربة بواسطة الجذور صعباً لعدم جاهزية العنصر بسبب عدم توافق حموضة التربة مع العنصر المضافة مما يؤدي الى تثبيتها بفعل عناصر أخرى أو وجود تضاد بين العناصر في التربة ولا تسمح بامتصاصها من قبل الجذور.

٦- التسميد بواسطة الرش يسمح بدمج عدة عمليات وبالتحديد إضافة المحاليل الحامضية على المبيدات الفطرية والحشرية والأسمدة مما يؤدي الى قلة التكاليف في إعادة الرش لكل من العمليات الثلاث على حدة. ولكن ذلك يتم بعد التأكد من عدم تأثيرها على بعضها بالاعتماد على تعليمات الجهة المصنعة للسماد الورقي، أو إجراء بعض التجارب الميدانية من خلال خلط محلول السماد مع محلول المبيد المراد رشهما ورجهما جيداً في اناء زجاجي لمعرفة درجة تجمعهما. وعموماً ان العائد المالي نتيجة استعمال العناصر الغذائية الصغرى الباهضة الثمن تكون ذات قيمة منظورة تحت ظروف النقص أكبر من العائدات الناتجة عن إضافة العناصر الكبرى. ويعتمد نجاح عملية إضافة العناصر الغذائية سواء كانت كبرى أو صغرى أو نادرة على حسن الاستعمال وبعد التشخيص الدقيق ودرجة حاجة النبات.

العوامل المؤثرة على جاهزية العناصر الغذائية

Factors of element nutrients availability

هناك عدد كبير من العوامل التي تؤثر على جاهزية العناصر الغذائية للنبات الا ان بعض منها ذات تأثير نسبي العوامل المهمة:

- ١- الماء لانه أحسن مذيب لمعظم المواد التي لها قيمة بايولوجية النبات اضافة الى انه بدون الماء لا تحدث أية عمليات حيوية أخرى كالامتصاص وحيات الكائنات الحية الأخرى في التربة.
- ٢- الدور حجمها نوعيتها والظروف البيئية المحيطة بها أو العوامل الحيوية الأخرى كالأضرار والحشرات ودورها في شل مقدرتها على تأمين العناصر الغذائية الماء للنبات.

٢- **خصائص النبات الوراثية** ومقدرتها الذاتية مثل امتصاص عناصر الغذائية معينة دون أن تتضرر الذي يعتقد انها تعود الى مقدرتها على تكوين مركبات لاصقة تستطيع أن تحد من سمية بعض هذه العناصر السامة والتخلص من تأثيرها السام.

٤- **التضاد بين أيونات العناصر الغذائية**

٥- **درجة توفر المواد العضوية الطبيعية أو المضافة**

٦- **تواجد الأحياء المجهرية** أو الظروف البيئية المحيطة بها وفي مقدمتها طرق اساليب مكافحة الآفات.

٧- **تفاعل التربة الحامضي** Acid soil يؤثر تفاعل التربة الحامضي تأثيراً مباشراً على جاهزية العناصر الغذائية القابلة للامتصاص من قبل النبات. وتكون التربة مائلة الى الحامضية اعتباراً من pH6.8 وان التربة المتعادلة أسها الهيدروجيني pH7 وكلما ارتفعت الحموضة في التربة قل رقم اسها الهيدروجيني وأصبح تأثيرها ملحوظاً على جاهزية العناصر من ناحية توفرها أو الحد من جاهزيتها وحسب كل عنصر وخصائصه.

وعموماً ان التربة في العراق تميل الى القاعدية وخاصة في المناطق الوسطى و الجنوبية ، بنسب اقل جزئياً في كردستان حيث ان رقم pH محدود 7.8 .

العوامل المؤدية الى حموضة التربة:- يميل pH التربة الى الحامضية إذا كانت التربة المتكونة منها من ضمن الكرانيت أو نتيجة تحلل الغطاء النباتي والأضافة المستمرة للمواد العضوية أو إضافة الأسمدة ذات التفاعل الحامضي، أو عندما تقوم الكائنات الحية الدقيقة عند الغدق بتفاعلات التخمر بدلاً من تفاعلات الأكسدة أو نزول مركبات حامضية مع المطر إضافة الى سقوط الأمطار بغزارة وباستمرار تغسل العناصر الغذائية مثل Na . Mg . Ca وتبقى أيونات الهيدروجين متعلقة بغرويات التربة وتزداد حموضة التربة.

وتنقسم النباتات حسب درجة تحملها للحموضة الى ثلاثة مجاميع :-

- ١- قليلة التحمل ويقع اسها الهيدروجيني بين 6.8 - pH6 مثل اللهانة ، القرنايط، البصل، البطيخ.
- ٢- متوسط التحمل ويقع اسها الهيدروجيني بين 6.8 - pH5.5 مثل الفاصوليا، الطماطة، الخيار، القرع، الفلفل.

- ٣- عالية التحمل ويقدر اسها الهيدروجيني بين ٥.8 pH . ٥.5 pH مثل البطاطا، الرقي.
- تميل النباتات بصورة عامة الى النمو والتكاثر والانتاج الأفضل في ظروف حامضية خفيفة. والقرب ذات التفاعل الحامضي الشديد لها تأثيرات ضارة.
- ١- ذوبان مركبات الألمنيوم والحديد بكميات كبيرة مما يؤدي الى تسمم النبات حيث انها تفقد الجذور خاصية النفاذية مما يؤدي الى دخول العنصر السام بكميات كبيرة وتسمم النباتات .
- ٢- عند ارتفاع حموضة التربة الى ٥.5 pH يؤدي الى عدم جاهزية عنصر المنغنيز الضروري كعامل مساعد في كثير من الانزيمات مع ان العنصر متوفر بكميات مناسبة في التربة. وكذلك الى عدم جاهزية الموليبدنيم وظهور أعراض نقصها.
- ٣- ظهور أعراض نقص الكالسيوم والحد من فاعلية البكتريا المثبتة للنترجين ومنع امتصاص البوتاسيوم أيضاً حيث يصبحان غير جاهزين للامتصاص من قبل النبات.
- ٤- تقل كميات النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكبريت والموليبدنيم الجاهزة للنبات وكلما اشتدت الحموضة قل جاهزيتها وتكون أدنى ما يمكن عند ٥.4 pH.
- ٥- تؤدي الى أضرار كبيرة على المجموع الجذري وتتهتك أنسجتها الملازمة والحد من نشاطها الطبيعي في عمليات الامتصاص من خلال فقدانها لخاصيتها الاختيارية.
- ٦- ارتفاع حموضة التربة يساعد على انتشار بعض الأمراض الفطرية والبكتيرية عن طريق توفيرها الظروف الملائمة والمحفزة لنموها أولاً وكسر مقاومة الجذور من خلال الأضرار التي تلحقها بالجذور مما يسهل عملية اختراقها من قبل مسببات المرضية. ان عملية معالجة الترب الحامضية تكون عن طريق إضافة مركبات القواعد الضرورية لكي تتحد مع الأحماض، يستعمل الكالسيوم لفعاليته ورخص ثمنه وكما يمكن إضافة الجبس الزراعي لمعادلة حموضة التربة وجعلها مiale الى التعادل. وكذلك عدم اضافة الأسمدة ذات التفاعل الحامضي والحد من إضافة الأسمدة العضوية بكثرة .
- ٨ **تفاعل التربة القاعدي** من العوامل التي تؤثر على جاهزية العناصر الغذائية للنبات. وتعرف الترب القاعدية بالترب التي تتراكم فيها الأملاح طبيعياً مثل المادة المتكونة منها التربة و ارتفاع مستوى الماء الأرضي ومياه الري المارة بالأراضي الملحية إضافة الى قلة سقوط الأمطار

زهورها في حبات الأرض وحلوف من السواد حباتها من حبات أصبغة الأصمدة ذات السطح القاعدي. والأرض القاعدية تحتوي على حمض هيكس كبريتات أو كبريتات الكبريتات من خلال مركب يسمى سطح الترس تكون فتحة بقاء يسمى القوية البيضاء وكذلك كاربونات الصوديوم لها القدرة على إذابة المواد العضوية في التربة وتراكمها على سطحها دون ذلك تسمى القوية السوداء وكلت الحالتين لها أضرار شديدة على النبات ولكن الترب القوية السوداء أشد ضرراً.

أضرار قلبية التربة

- ١- عدم جاهزية الحديد والمنغنيز والنيحاس والزنك في الأراضي القاعدية التي درجتها أكبر من 7.5 pH بالرغم من توفرها بكميات مناسبة.
- ٢- تؤدي القلوية إلى منع امتصاص البذور في الأراضي الشديدة القلوية تفقد البذور مسكها وقد تثبت في ظروف معينة من الحرارة والرطوبة ولكنها تموت لاحقاً.
- ٣- تتضرر الأجزاء الملامسة من الجذور في التربة، والتي تعمل على تقوية شجوب النبات والأشجار وصغر حجم الأوراق ونسبت ذات مسوات هزيلة إضافة إلى أعراض أخرى مثل ضعف الأوراق في قممها وحوافها أو التراكمة التدريجي للملح على سطح التربة يؤدي إلى نكاح قذف الأشجار في منطقة السطح مما يؤدي إلى إعاقة حركة المواد الغذائية النازلة المودى إلى ضعف النبات ثم موته. وعموماً فإن السمات التي تعيق في الظروف المناخية تدار بقدر كافٍ وتقزماً وتظهر عليها تغيرات في التركيب تكون مشابهة إلى أمراض تكيف الصحراء واختلاف.
- ٤- تؤثر القلوية بصورة غير مباشرة على الصفات الفيزيائية للأراضي، حيث يفرغ الصوديوم تجميع وتكثيف جزيئات الترس مع بعضها مما يؤدي إلى زيادة التهوية والمتوسط مع ظاهرة زيادة انتقال الصوديوم إلى قمم النبات كما أنها تعمل على تشكيل صلبه صلباً صلباً على سطح التربة وكذلك طبقة تحتية تعيق نفاذ الماء والجذور من خلالها.

٥- تأثير الملوحة على زيادة الضغط الأزموزي للتربة المؤدي الى تأثر جاهزية الماء للنبات وتوقف عملية الامتصاص وتظهر علامت الذبول على النبات ثم الموت.

طرق علاج قلوية التربة

تختلف طرق وعمليات استصلاح الترب حسب نسبة احتوائها على الأملاح ونوعها ودرجة ذوبانها في الماء وهناك العديد من الطرق منها.

١ الطريقة الكيميائية وذلك بإضافة الجبسيوم لتجهيز الكالسيوم الذائب لكي يحل محل لصوديوم المتبادل ويذهب الصوديوم مع مياه البزل .

٢ الطريقة الحيوية وذلك بزراعة نباتات مقاومة للملوحة نسبي مثل الشعير والبنجر في الاراضي منخفضة القلوية عدة مرات يجعلها ملائمة لان تزرع بالحاصل الاكثر حساسية للملوحة.

٣ الاستصلاح الغبرياوي وذلك بأجراء عمليات الحراثة العميقة يخلط محتويات التربة وإضافة الرمل حسب في حالات معينة وخاصة الى الترب الطينية. أو أسكن إزالة جزء من الطبقة السطحية الحارة على الأملاح بتركيز عالية.

٤ الاستصلاح عن طريق انقاصه الميازل وهي طريقة متمعة في العراق حيث تحفر خنادق عميقة في الاراضي المالحة ، تربط في شبكات للتخلص من المياه في الارضي ذات المستوى الماء الأرضي المرتفع

مرض اللفحة البيضاء في الحبوب White Tip of Grains

تظهر في المناطق ذات المحتوى العالي من الصوديوم في التربة، وتظهر الأعراض على قمم النبات حيث تتحول الى اللون الأبيض المخضر ويلتف نصل الورقة وتفشل السنابل في الخروج من أعناقها كاملة ويمكن أن تكون النباتات مستقيمة ويتوقف تكوين السنابل وتصبح الحبوب مشوهة. ويعتقد ان القلوية تمنع النباتات من الحصول على كميات كافية من الحديد.

العناصر الغذائية السمادية

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على نمو وتكاثر النبات وفي مقدمتها التغذية النباتية. حيث ان لكل عنصر دوره المهم أبتدأ من الانبات الى مرحلة النضج والاثمار. وأي خلل في كمية العناصر الغذائية المتاحة للنبات ولأي سبب كان فإنه يؤدي الى عرقلة العمليات الحيوية التي بدورها تؤدي الى ظهور الأعراض والانحرافات عن الحالة الطبيعية لنمو النبات وظهور حالات مرضية تؤثر على كمية ونوعية الإنتاج وتختلف شدة الأضرار وتكشف الظواهر والأعراض المرضية حسب نوع العنصر المفقود أو نوع النبات إضافة الى الظروف البيئية المحيطة بالنبات وعليه يجب المعرفة الدقيقة بدور العناصر الغذائية في نمو النبات واثماره وأهميته من الناحية الاقتصادية وكذلك العوامل المؤثرة على فقدانه وتراكمه أو عدم جاهزته والأعراض والظواهر والأمراض التي تسببها وطريقة الوقاية منها أو علاجها.

النيتروجين Nitrogen

هو أحد العناصر الأساسية في تغذية النبات لانه يشكل الجزء الأكبر من المركبات العضوية الضرورية مثل الأحماض الأمينية والبروتينات والأنزيمات المساعدة للأحماض النووية مثل DNA و RNA كما انه الجزء المتمم لجزيئة الكلوروفيل ودور النيتروجين بشكل عام في النبات:

١- زيادة النمو الخضري للنبات من خلال زيادة كفاءة النبات التمثيلية المؤدي الى زيادة الأفرع وكبر حجم النموات وتلونها باللون الأخضر ومؤشراً بذلك على زيادة وزن القش الجاف و زيادة إنتاج الكتلة الحيوية للأشجار.

٢- زيادة عدد الأفرع والنموات الممتلئة الكبيرة يؤدي الى زيادة عدد الأزهار والنورات الزهرية كما انه يؤدي الى زيادة نسبة البروتين المخزون في البذور وكبر حجم الشمار.

٣- إضافة النيتروجين الى التربة ذات المحتوى المنخفض منه يؤدي الى التبكير في النضج الحبوب لغاية ١٥ يوماً لانه يساعد على تكوين البروتين في محاصيل الحبوب كما يساعد على احمرار

ونضج ثمار الطمطة. تعاني النرب من نقص النتروجين بصورة عامة تقريبا أكثر من بقية العناصر الأخرى للأسباب التالية:

أ- عن طريق الغسل الى أعماق التربة بواسطة الري الثقيل ، أو سقوط الأمطار بكميات غزيرة والمؤدي الى غسل الطبقة السطحية الغنية بالمواد العضوية الحاوية على نسب عالية من النتروجين.

ب- فقد بواسطة الأحياء الدقيقة التي تعتمد في غذائها على المواد العضوية.

ج- استهلاك النتروجين بكميات كبيرة من قبل النبات.

د - التطاير والذي يحدث عادة في المناطق الحارة والجافة بفعل ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة الضرورية للإذابة والتحلل وكذلك موعد الإضافة فكلما كانت درجة الحرارة عالية عند الإضافة كلما كانت نسبة التطاير أكبر ويستحسن الإضافة على دفعات لتقليل التطاير حيث أنه كلما كانت كمية السماد النيتروجيني المضاف أكبر كلما كانت نسبة التطاير أكبر.

هـ- يمكن ان يفقد النتروجين من خلال تثبيت الأمونيوم بين طبقات معادن الطين حيث يصبح محجوزا بشكل فيزيائي ويكون متيسر بصورة بطيئة للامتصاص من قبل النبات. ولا يمكن اعتبار هذه الظاهرة ذو أهمية كبيرة في التطبيقات الزراعية ويمكن تسميتها بالنتروجين ذو الجاهزية الواطئة .

ان الطبيعة تعيد كميات غير محدودة من النتروجين الى التربة من خلال المواد العضوية النباتية والحيوانية المتحللة وكذلك من خلال الأمطار التي تعيد نسبة كبيرة من النتروجين المتطاير في الجو. وكذلك من خلال النتروجين المثبت في التربة بواسطة بكتريا Azotobacter والبكتريا التعايشية Rizobium الا ان استهلاك النتروجين من قبل النبات هو العامل المحدد الرئيسي في استهلاك كميات كبيرة منه والذي لا يمكن تعويضه الا من خلال إضافة الأسمدة النتروجينية كانت عضوية أو كيميائية.

مصادر الأسمدة النتروجينية.

الأسمدة العضوية Organic Material

إن الأسمدة العضوية باحتلاف مصادرها تعتبر مصادر مهمة للنتروجين كما أنها تحتوي على العديد من العناصر الغذائية الأخرى ولكن بكميات صغيرة نسبياً وتقسّم الأسمدة العضوية حسب مصادرها إلى:

١- **الأسمدة الحيوانية:** وهي بقايا الحيوانات الجافة والسائلة ممزوجة بالفرشة سواء كانت تبناً أو نشارة والذي يضاف يومياً أو يكّس في أكوام سواء كانت صغيرة أو كبيرة أو تدفن في التربة لغرض التحلل اللاهوائي وتجمع في صناديق بغية تحللها أو تجمع الفضلات السائلة في مستنقعات للتحلل ثم تضاف إلى التربة

٢ **الأسمدة الحضرية:** وهي عبارة عن بقايا النباتات التي تقطب في التربة أو النباتات التي تزرع لأجل قلبها في التربة وتعد النباتات العائلة البقولية أفضل الأنواع لهذا الغرض لسرعة تحللها وقلة نسبة اللكتين فيها ولاحتماء جذورها على الأحياء المجهرية المثبتة للنتروجين الجوي *Rizobium*. وكونها أحد أهم الوسائل لاستصلاح التربة وذلك بعملها على تحسين الخواص الفيزيائية للتربة كما أن تحلل الأنسجة النباتية وتحرر الأمونيوم منها تعمل على قتل مسببات الأمراض الفطرية وخاصة فطر تعفن الجذور.

٣. **فضلات الإنسان:** تعتبر من المصادر غير النضبة والغنية جداً بالمواد العضوية وغيرها. نظراً لتزايد سكان العالم وما يترتب عليه من زيادة في كمية فضلاته إضافة لتنوع غذائه وما يترتب عليه تنوع تركيبة فضلاته. وعليه تحتم التخلص منها لكونها مصدراً خطيراً لتلوث البيئة بشكل عام ولذا تمّ عمدت بعض الدول في القرن الماضي إلى استعماله بعد معالجات بسيطة أو معقدة وعلى عدة مراحل من خلال التعقيم الحراري لقتل مسببات المرضية وتسريع عملية التحلل وإزالة الرطوبة من خلال فصلها عن الماء وللمقدرة على حرقها ثم دفنها في تربة الغابات البعيدة أو المراعي الطبيعية. إن عملية اضطفتها وبدون إجراء المعاملات الحرارية عليها يؤدي إلى تراكم العديد من العناصر السامة وبتركيز عالية على سطح التربة وتجمع

النبات من النمو ولا توجد طريقة اقتصادية لخفض تركيزها سوى بقشط الطبقة السطحية أو دفن كميات كبيرة من التراب وعليه يفضل عدم استخدامها مع احتوائها على العديد من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات.

إن الطرق الحالية لإضافة فضلات الإنسان إلى الأراضي الزراعية أو التخلص منها من خلال تصريفها في مياه المجاري أو في الأراضي المجرءة طريقة ذات مخاطر عديدة ولها تأثيرات سلبية على البيئة والإنسان حيث أنها تحتوي على العديد من مسببات المرضية المهلكة وقد أصبحت الطرق البالية أو المباشرة في استخدامها ممنوعة وغير متبعة من قبل أغلب الدول .

٤- **ماء المجاري والجوار** يعتبر ماء المجاري مصدراً مهماً للنتروجين وللعديد من العناصر الغذائية لاحتوائها على العديد من المواد العضوية المتحللة وغير المتحللة كما أنها تستخدم لرفع منسوب الماء في الأراضي التي تشكو من الجفاف وتستخدم بكفاءة في المناطق الجافة ذات الموارد المائية الشحيحة وفي زراعة العديد من النباتات وخاصة نباتات المراعي بعد إجراء عمليات التصفية لها . و تستعمل في منطقتنا على نطاق واسع ولكن لها العديد من الأضرار .

- ١ - تراكم العناصر الثقيلة بتركيزات سامة للنبات على سطح التربة بحيث تعيق النمو الطبيعي للنباتات.
- ٢ - تعمل على زيادة كمية الصوديوم على السطح التربة وتأثيرها السيئ على تركيبة التربة.
- ٣ - تلويث الماء السطحي وجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري كما أنها وسيلة فعالة لنقل العديد من الأمراض المتوطنة والمعدية وانتشارها.

أهم خصائص الأسمدة العضوية

- ١ - تحتوي على العديد من العناصر الغذائية كمخلفات عضوية متحللة مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم إضافة إلى بعض العناصر الغذائية الشاذة ولو أن الكميات الموجودة فيها قليلة جداً ولكن يمكن التغلب على الندرة باستعمال التسميد المتداخل مع الأسمدة الكيماوية أو إضافة العناصر حسب نوع التربة وحاجة النبات . كما أنها تعتبر كمخزن للأيونات السالبة الرئيسية لنمو النبات مثل النترات والفوسفات واليورات كما أنها تزيد من سعة التبادل للأيونات الموجبة بمقدار ١٠-٥ مرات بالنسبة إلى الطين.

٢- تحسين الخواص الفيزيائية للتربة هي تعمل على جعل الترب الطينية الثقيلة مزيجية جيدة الصرف والمنهوية وعدم الاخلال بنظام احتفاظها بالماء. إضافة الى زيادة قدرتها على مقدومة ظروف التعرية بفعل الأمطار والرياح.

٣- احتواؤها على العديد من الأحياء المجهرية الدقيقة وكذلك كونها الرسط الملان لنمو وفعالية كثير من الأحياء المذكورة في التربة حيث تعمل من خلال نشاطها الحيوي على جعل العناصر الغذائية القليلة الذوبان صالحة للامتصاص بواسطة الجذور.

٤- تعمل على تدفئة التربة من خلال تحللها ونشاط الأحياء الدقيقة فيها ويستفاد من هذه العملية في الأنفاق الزراعية بغية زيادة سرعة ونسبة الانبات وزيادة المجموع الخضري.

٥- ساعد على خفض رقم pH التربة وجعلها أكثر ميلاً للحمضية.

٦- تعمل المواد العضوية ومن خلال تشجيعها لنمو الأحياء الدقيقة المترمة عليها على منافسة نيماتودا الحمضيات وتقليل أعدادها. من خلال تخريبها لبينة النيماتودا وجعلها غير مناسبة حيث وجد أن كسبة السمسم والتي تضاف بنسبة ١ أو كسبة الزيتون بنسبة ٢ عند إضافتها الى التربة أعطت نتائج جيدة في مكافحة نيماتودا الحمضيات.

جاهزية المواد العضوية للنبات

ليس من الممكن إفتراض أن النتروجين الكلي المتحرر من المخلفات العضوية سيكون جاهراً لغرض التسريع في تغذية النبات وعمود. ان نسبة ١٠-٥٠ منه يمكن أن يفقد من خلال التطاير على شكل أكاسيد النتروجين أو عن طريق الغسل على شكل نترات وربما الانجراف السطحي للتربة بفعل عوامل بيئية عديدة أو التثبيت على شكل أمونيوم بين طبقات معادن الطين، وجاهزيتها تتم بواسطة الأحياء المجهرية الدقيقة والتي تحول الى كربونات الامونيوم أو نترات الكالسيوم حتى تتمكن النباتات من امتصاصها.

بعض الأضرار المحتملة حدوثها نتيجة استعمال الأسمدة العضوية

١ - حاوية على الأدغال الخطرة وبذورها أو حاوية على أنسجة نباتات مصابة بالأمراض البكتيرية أو الفطرية الخطرة أو أنها متكونة من مواد ضارة غير قابلة للتحلل مع كونها عضوية مثل بقايا اليوكاليتوس وقش نبات الشعير ولحاء اشجار الخوخ واللذان يشيطان انبات البذور ونمو البادرات.

٢ - ان استخدام السماد الحيواني بكميات كبيرة في المناطق الجافة يؤدي الى زيادة ملوحة التربة. إضافة الى دورها في نقل الأمراض من الحيوان الى الإنسان وخاصة الأمراض المشتركة. وكذلك الى تجميع النترات في الأبار والمستنقعات والسواقي. ويظهر مرض كزاز الحشائش في الحيوانات.

٣ - ان استعمال فضلات الإنسان أو مياه المجاري كمصدر للمواد العضوية يؤدي الى تراكم كميات من العناصر السامة على سطح التربة مثل الحارصين والحديد أو النحاس والمنغنيز والتي تعرقل نمو النباتات فيها بصورة سليمة أو قد تؤدي الى تسممها إضافة الى صعوبة التخلص منها.

٤ - يمكن أن تكون وسطاً ملائماً للعديد من مسببات المرضية للنبات .

٥ - ان الأسمدة العضوية عند إضافتها الى التربة وخاصة عندما تكون في تماس مباشر من الجذوع والأجزاء الخضرية للنبات وبتركيز عالية تؤدي الى العديد من الأضرار الموضعية ويتضاعف تأثيرها عندما تكون الأسمدة غير متحللة لكونها ترفع درجة حرارة محيطها بشدة عند التحلل ، ويمكن أن تكون مأوى جيداً للعديد من الحشرات ولاكمال دورة حياتها.

الأسمدة الكيميائية Chimecal Fertilizer

وهي الأسمدة المعدنية المصنعة والمجهزة التي تضاف الى التربة أو الأجزاء الخضرية ويوجد النتروجين بنسب عالية في الأسمدة المصنعة مثل اليوريا $\text{CO (NH}_2\text{)}$ وكذلك بنسب أقل في كبريتات الأمونيوم ونترات الأمونيوم أو نسب متفاوتة في الأسمدة المركبة. كما توجد على شكل محاليل النتروجين Nitrogen Solution والتي ازداد تداولها في العديد من الدول المتقدمة. وللتغلب على مشاكل التطاير والغسل والاستهلاك المفرط للنتروجين من قبل النبات

تم إنتاج مركبات مستخلصة من المورب ذات حادسة لدراس الطيف ، يشار حتى في الماء 2.5×10^{-4} f.m. وكذلك ليورب المعنفة بأكبريها 10^{-4} f.m. كك يمكن اصابة التروحين الى اثاره بصورة مدرة بواسطة الالاب معنفة على شمل 10^{-4} f.m. فب سطح التربة او اصابته الى التربة على شكل كرات كبره سمب تحت السطح وبتت في وسنة صلبى بارتفاعه في تسمه السجاد التروجيني المضاف لعدد من الحالات .

أعراض نقص النروجين Nitrogen Deficiency symptoms
 أول أعراض نقص النروجين على النبات تنكشف على الأوراق السفلى القديمة على شكل . والأوراق العليا تبقى ذات لون احمر سبب كون النروجين ينتقل من الأوراق القديمة الى الشباب والأوراق الحديثة عندما يكون خنيز النروجين غير كاف من قبل الحذر . وسبب نقص النروجين يتفرع النبات بفعل نطء عملية النمو ومن الأصفر بعدد ثلثة على درجة نقص العنصر ودرجة لون بين الأصفر كليا أو الاحمر داخل الى الأصفر ولاحظ . التحليلات قبل التفرعات ونقص العناصر وبعده الاستجاب كما ان الأعراض النوية تكون بشكل أصفر مع نطء حواف الأوراق صفراء و صفراء المسطح داخل الرقم (٧) . في حالات لنقص لنسب تد تصح كل احراء التربة صفراء ثم تغيرت وتموت وهذا يدعى بالاحترق Firing كما ان في القديمة بامح شكل رقم ٧ وتظهر اعراض النقص على البتيل بعد تصح الأوراق بامح وتموت الأوراق السفلى بامح لون احمر مقشرا وتسمى بالاحترق بصورة قاسية وتغييرا برفيعه ذات عطفه حاد وحادى اخضر الى ماض قليل ثم الموت من الامراض الشائعة والمهمه هي تودى الى تفتت وبعده ملاحص للاستغلال

أما على الحيار فتكون الأعراض الطاهر : تحول لون الأوراق الى الاصفر البامح ثم الى مرق الصاق بشكل اسطواني صلب كما تصبح النصار حفاء بامحة ممددة من الطرف المزدوج . يسمي اشجار الفاكهه فطهر بالامراض عدم الارض على شكل مشعر اسفله الى صور حجم تاليف

كذلك ظهور لون الأحمر على القلف وعلى الساق أيضاً، وعلى العنب تظهر الأعراض بتوقف
النبات مبكراً عن الاستطالة أنظر صفحة ٨٨ صورة رقم (٤٣).

تظهر على شجر اللوز والنخيل والبرتقال صبغات حمراء بارزة على الأوراق بينما العروق
على السطح السفلي تأخذ اللون الأرجواني. كما تتساقط الأزهار ولا تصل إلى مرحلة العقد
وباحتصار أن الأمراض المشتركة هي نقص البتة وشحوب الأوراق وقلة الانتصاب وقلة
التفرعات وصغر حجم الأوراق والبساتين بصورة عامة وتلون النمار بالوان غير اعتيادية إضافة
إلى تبقع الحبوب.

Excesses of Nitrogen **تأثيرات زيادة النيتروجين على النبات**

١- طول فترة الصernal: يؤدي المستويات العالية من التسميد النيتروجيني إلى طول فترة الصernal
من خلال زيادة واستمرار النمو الخضري على حساب النمو الثمري حيث يتأخر النبات في
الازهار ويحصل الازهار في وقت متأخر أي الموعد غير الملائم كأن يكون في موعد ارتفاع
درجات الحرارة أو انخفاضها الأمر الذي يؤدي إلى قلة العقد بسبب هلاك حبوب اللقاح والمياسم
وعند تكوين الحبوب أو السرة سبب عدم حصول الإخصاب والذي يترتب عليه قلة الإنتاج
نראה أعداد كبيرة من السرة ملتصقة ذات الجودة المنخفضة وعدم وصول أعداد كبيرة منها
إلى مرحلة النضج ومقوطة حيث يعتقد أن زيادة جاهزية وتوفر النيتروجين للنبات والاستهلاك
المفرط منه يؤدي إلى زيادة مستوى الجليك في أنسجة النبات مؤدياً إلى تغير مسار المواد
الكربوهيدراتية وعدم وصول المواد الغذائية بصورة كافية للازهار وتنقسم الخلايا انقساماً غير
طبيعياً في عنق الزهرة وتحت مسببة إجهاض الزهرة.

٢- تعمل المستويات العالية من التسميد النيتروجيني وخاصة كبريتات الأمونيوم إلى تغيير في
النسبة ونوعيتها حامضاً أكثر وذوبان العناصر الثقيلة مثل الألمنيوم السام للنبات والذي
يعد أحد أهم العوامل المحددة لنمو النبات في التربة الحامضية حيث له تأثيراً سلباً على
انقسام الخلية واستطالتها

٣- زيادة مستويات التسميد النتروجيني يؤدي الى استطالة الخلايا وما يترتب عليها من زيادة كبيرة في المجموع الخضري وذات خلايا عصارية وجدران خلوية ضعيفة لدننه مما يؤدي الى قلة مقاومتها للأمراض الطفيلية. كما ان الخلايا العصارية أقل تحملاً لانخفاض درجات الحرارة والصقيع. وانها أحد العوامل الرئيسية التي تؤدي الى عدم تحمل سيقان الحنطة والشعير لسنايلها الكبيرة وحدوث الرقاد فيها. وتبين من خلال الأبحاث ان زيادة التسميد النتروجيني هو أحد الاسباب الرئيسية لأصابة نبات الذرة بمرض تعفن الساق الأسود.

٤- زيادة التسميد النايتروجيني يؤدي الى زيادة في حجم ووزن رؤوس البنجر السكر مع انخفاض نسبة السكر وقلة النقاوة ويعتقد انه يؤدي الى زيادة عدد درنات البطاطا على اساس الحجم والى اصابة ثمار الزيتون بظاهرة الطرف اللين (Soft Nose of Olives).

٥- ان التجهيز الزائد للنايتروجين يؤدي الى تجمع النترات في أنسجة بعض النباتات. والنبات لا يتأثر كثيراً بوجود كميات كبيرة من النترات في أنسجته. ولكن استهلاكه من قبل الإنسان والحيوان سيعرضهما لمشاكل تمثيل الغذاء بسبب وجود هذا الشكل من النايتروجين غير البروتيني فيه. فمثلاً ان الحيوانات المتغذية على النباتات الحاوية على النترات تتعرض لمشاكل صحية عديدة مثل صعوبة التنفس ونقص الأوكسجين في الدم وكذلك حالات الإجهاد وانخفاض إنتاج الحليب والملاك في النهاية. كما يمكن ان يتعرض الأطفال لحالات التسمم بالنترات.

أمراض متسببة عن نقص عنصر النايتروجين

مرض البرة الصفراء Yellow berry of wheat

المرض معروف على النطاق الشعبي لدى غالبية الفلاحين في كوردستان ويعزونها الى تعاقب الأيام الغائمة في فترة نضج الحبوب إضافة الى الكثافة النباتية في وحدة المساحة. كما انهم يعتبرونها من أحد الظواهر المرافقة للسنين ذات الانتاج الوفير.

الأعراض يصعب التكهّن أو توقع الاصابة عدا ان الأيام الغائمة والمتعاقبة يمكن أن تكون احد الظواهر الدالة على توقع المرض. وبعد درس الحبوب وتنظيفها يلاحظ ان أغلب الحبوب عليها

تقع سمراء غير شعافة أو ذات لون طباطبيري في بعضها وتكون أقل صلابة من الحبوب السليمة والنسب يعود الى قلة المحتوى البروتيني للحبوب وزيادة كمية النشا فيها وتكون الحبوب ذات وزن سقى أقل أي أنها أخف من الحبوب السليمة دون أن يؤثر على حجمها. وتصبح الحبوب المصابة غير مرغوبة لصناعة الجريش والبرغل والحبية إضافة الى ضعف تماسكها عند الطحن لصناعة الخبز مما يجعلها في موقف تنافسي ضعيف أمام الحبوب السليمة من نفس الصنف. والحد من انجراف الحبوب المصابة لا يقل نسبة انبثاها عن الحبوب السليمة.

الاصناف يعتقد شعبياً ان للأبم الغائمة دور أكيد في اصابة الحبوب بالتبقع.

١- أسباب وراثية تعود الى صنف الحبوب وتبين ان الحبوب ذات الاصناف الخشنة أكثر اصابة من الحبوب الناعمة.

٢- قلة محتوى التربة من السماد النتروجيني أو الجاهز للنبات في وقت تكون السنابل. أو عدم توازن تواجد النتروجين بالنسبة الى عنصري الفسفور والبوتاسيوم. حيث وجد بأن إضافة كمية مناسبة من البوتاسيوم تؤدي الى زيادة نقل النتروجين من الأوراق الى الحبوب وبالتالي زيادة كمية البروتين في الحبة.

الوقاية الاحتياطية لعملية التسميد والتأكد من تواجد النتروجين في التربة أثناء فترة تكون ونضج السنابل. ويمكن تلافي ذلك من خلال إضافة النتروجين كدفعة ثانية عن طريق التربة في حالة توفر الرطوبة في التربة وعند عدم التأكيد من سقوط الأمطار بكميات كافية يمكن استخدام التسميد الورقي في فترة تكوين السنابل ونضج الحبوب.

ظاهرة ضمور الحبوب Small Berry in cereals Crop

من الظواهر المهمة التي تصيب الحنطة والشعير وتؤدي الى خفض الانتاج على مستوى النوعية والكسب، وانتشرت عليه خسائر اقتصادية كبيرة. والظاهرة معروفة على المستوى الشعبي في المناطق الريفية شبه مضمونة الأمطار بالدرجة الرئيسية.

الأعراض يمكن ملاحظة بعض الأعراض قبل اجراء عمليات الحصاد حيث يتحول لون السنبال الى اللون الأصفر المائل الى البياض أكثر من ميلها الى اللون الأسمر الخفيف. يتحول لون السيقان والأوراق الى اللون الأصفر الباهت قبل الأوان وتصبح الحبوب صغيرة الحجم مجمدة وصلبة ولكنها مرغوبة لصناعة الخبز لقابليتها على التماسك والجيلاتينية أثناء العجن. إضافة الى رغبة مربى الماشية لتغذية حيواناتهم عليها.

الأسباب تعود الأسباب الى زيادة التسميد النيتروجيني وخاصة عند عدم التوازن في استخدامها مع السماد البوتاسي حيث انه يقلل من انتاج الحبوب والوزن الهكتولتري ويزيد من نسبة الحبوب الصغيرة كما في الجدول ادناه.

ت	معدلات السماد كغم دونه	انتاج الحبوب كغم دونه	الحبوب غير المكسورة اصغر من ٢ ملم	بروتين الحبة	الوزن الهكتولتري
١	معدل محاد	٥٦٧.٥	٢٥	١١.٤	٦٩
٢	N10	٣٧٢.٥	٣٥	١١.٧	٦٥
٣	K15	٧٣٢.٥	٩	٩.٩	٧٧
٤	N10-K15	٨٩٧.٥	٨	٩.٦	٧٩

ومن الأسباب الأخرى اتباع معدلات البذار العالية أو الحش المتكرر أو اطلاق الحيوانات للرعي في الحقول، وحلول موسم الجفاف أو استنفاد الرطوبة من التربة ويعتقد شعبياً ان تعاقب الأيام الغائمة سبب مباشر للمظاهرة خاصة في فترة تكوين السنبال والبذور.

الوقاية ان التبكير في الزراعة والاعتدال والتوازن في التسميد ومراقبة مستوى النتروجين في التربة والنقييد بمعدلات البذار الاعتيادية والعمل على الاحتفاظ بالرطوبة بطرق ملائمة من المح الوسائل في تفادي الظاهرة.

الأنصال المزدوجة Double bulbs

تعتبر الأنصال المزدوجة من الظواهر الوراثية والعيوب الفسلجية التي تقلل من القيمة التسويقية للمحصول، وهناك العديد من العوامل البيئية التي تؤثر على زيادة نسبتها وهي:

- ١- زيادة التسميد النتروجيني.
- ٢- نقل الشتلات وهي بعمر كبير الى الحقل المستديم.
- ٣- زيادة المسافات الزراعية بين الأنصال المزروعة.
- ٤- تعطيش النباتات ثم ريها بغزارة بعد ذلك.
- ٥- التقلبات الحرارية للجو وخاصة عند تعرض النباتات الى جو بارد في المراحل المتقدمة من نموها.

الرقبة السمكة في البصل Thick necks

من العيوب الفسيولوجية الهامة التي تؤثر على القدرة التسويقية والتخزينية للبصل، حيث تساعد على زيادة نسب الأنصال المصابة بأمراض المخازن وكذلك بظاهرة التقشر skining الفسيولوجية ومن أهم أعراضها تضخم عنق الأنصال المصابة وقد يصل قطر عنقها الى ١,٥-٢,٥ سم ولا تنغلق طبيعياً وتبقى شبه مفتوحة. وتظهر الحالة في الظروف المساعدة على استمرار النمو الخضري وتكوين أوراق جديدة في مرحلة قبل النضج النهائي مما يؤدي الى تضخم رقبة البصل، ومن أهم العوامل المساعدة على ظهور المرض:

- ١- زيادة التسميد النتروجيني من نهاية الموسم والذي يشجع استمرار النمو الخضري للأوراق.
- ٢- موت أوراق البصل في المرحلة مبكرة نتيجة الإصابة بالأمراض الحبيوية أو الحشرات وبعد زوال تأثيرها بفعل مكافحة تبدأ الأوراق بالنمو في مرحلة متأخرة مما يساعد على ظهور المرض.
- ٣- زراعة الأصناف التي تحتاج الى نهار طويل لتكوين الأنبال في مناطق ذات نهار قصير.

الفوسفور Phosphorus

أحد أهم العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وتكمن أهميته...

١- يدخل في تركيب الأحماض الأمينية والبروتينيات النووية والفائتين والذي هو شكل الخزين الرئيسي للفوسفور في البذور والذي يلبي حاجة البادرات في المراحل المبكرة من النمو. حيث وجد (Bolland&Baker1988) بان تركيز الفوسفات في البذور له تأثير على تجميع مادة الحافة في البادرات وكذلك طول الورقة الأولية في الفصع (Coleptile) وله تأثير ايضا على العمق المناسب للزراعة وتثبيت البادرات وعلى حيوية المحصول ثم الانتاج. إضافة الى دور الفسفور في تكوين اللبيدات. للفوسفور دور حيوي في انقسام الخلية ونقل الصفات الوراثية من قبل الكروموسومات.

٢- يلعب دوراً مهماً في حزن الطاقة ونقلها ويدخل في التفاعلات الأولية لعملية التركيب الضوئي المعروفة بـ Photophosphorylation.

٣- ينظم حركة انتقال المواد من وإلى الخلايا والعصيات داخل الخلية وكذلك له دور في عملية انتقال المواد الغذائية من التربة إلى الجذور وانتقالها بين الأنسجة النباتية.

٤- له دور كبير في التكاثر من خلال زيادة عدد الأزهار ونسبة الإخصاب والتبكير وزيادة الإنتاج إضافة إلى أنه يزيد من مقاومة معظم المحاصيل والخضر للأمراض النباتية. كما أنه يلغي التأثير الضار الناتج عن إضافة كمية كبيرة من الأسمدة النتروجينية.

٥- يشجع الفسفور على نمو الجذور ويفادها إلى مديات أوسع في التربة مما يزيد من قدرتها على امتصاص كميات أكبر من الرطوبة المتوفرة في التربة.

كما أنه يعمل على زيادة كمية البروتين الموجود في البذور المنتجة وعلى قابلية النبات على إتاحة إضافة إلى تأثيره في زيادة إنتاج الأخشاب بكميات مهمة عند تداخل استخدامه مع السماد النتروجيني. وبصورة عامة يعمل الفسفور على تحسين النوعية من جهة تغذية الإنسان والحيوان حيث أن احتواء البذور والأعلاف على مستويات كافية من الفسفور يؤدي إلى تحسين نوعية الأعلاف وزيادة إنتاج الحليب إضافة إلى زيادة طاقة الحمل وإنتاج اللحم عن المعدلات الاعتيادية.

اضطراب وجود الفسفور وتأثيره على النبات

١- تراكم الفسفور في التربة نتيجة زيادة التسميد الكيماوي عن المعدلات الاعتيادية لسنوات عديدة ومتعاقبة يؤدي الى ما يعرف بالتسمم بالفسفور. ولكن لا تحدث هذه الظاهرة في ترب اقليم كردستان والعراق كونها ترب كلسية .

٢- الاضافات الكبيرة من السماد الحيواني وبصورة مستمرة يمكن ان تؤدي الى جاهزية كميات كبيرة جداً من الفسفور للنبات مما يؤدي الى الاضرار بالنمو بالاستناد الى اعاقه امتصاص العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو النبات.

٣- ان التراكيز الواطنة من الفسفور في التربة تؤدي الى زيادة تركيز الزنك في الأوراق الى حد السمية والتراكيز العالية من الفسفور في التربة تؤدي الى ظهور أعراض نقص الزنك على الأوراق.

٤- احتواء الأوراق على تراكيز عالية من الفسفور أكثر من الحد الطبيعي فالفائض منه يتفاعل مع بعض الايونات وخاصة الحديد مما يؤدي الى ظهور حالات الشحوب على الأوراق.

اسباب نقص وعدم جاهزية الفسفور للنبات

هناك عدد من العوامل التي تؤثر على وجود وجاهزية الفسفور للنبات ومنها...

١- الزراعات الكثيفة والمستمرة تستنفذ الفسفور الجاهز في التربة.

٢- التثبيت: وهي عملية كيميائية يتحول فيها الفسفور المضاف الى التربة الى فوسفات الكالسيوم وهو راسب غير جاهز للنبات.



في الترب المائلة الى القلوية وقد تصل نسبة التثبيت في التربة الى ٧٠٪ من كمية السماد الفسفوري المضاف بعد ساعات من اضافتها في السنتيمترات الاولى من التربة بطريقة الامتزاز Adsorption على سطح جزيئات الطين والغرويات مما يحرم الجذور من الاستفادة من أية كميات ولو كانت ضئيلة من الفسفور.

٣- الغسل مع ان السداد الفسفوري يثبت على سطح حبيبات الطين والغرويات بشدة ولا يغسل منها بسهولة الا ان الأمطار الكثيرة والمستمرة تؤدي الى غسلها وخاصة في الترب الخفيفة.

٤- ان أفضل جاهزية للفسفور تكون عند الرقم الأس الهيدروجيني 5. pH - 7. pH ولكن عند انخفاضها عن 5. pH وزيادة حموضة محلول التربة فإن الفسفور يترسب بفعل وجود الألمنيوم والحديد الذائنين بكميات كبيرة في محلول التربة ويجعلانها غير جاهزة للنبات.

٥- إضافة الأسمدة الفسفورية الى منطقة الامتصاص من الجذور لعدم قدرة انتقاله داخل التربة.

أعراض نقص الفسفور phosphorus Deficiency symptoms

تبدأ أعراض نقص الفسفور على الأوراق القديمة أولاً على شكل لون أخضر غامق مع بعض البرقشة وفقدان اللعان ثم تنتقل الى الأوراق الحديثة على الشكل ذاته الا ان السطوح السفلى يتكشف عليها اللون الأرجواني أو البورنيزي الغامق وهو من أهم أعراض نقص الفسفور على النبات، حيث ان اللون يتكون بفعل تأثير نقص الفسفور على عملية التنفس والذي يؤدي الى تجمع السكريات في الأنسجة والذي يؤدي الى تكون صبغة الانثوسيانين الأرجوانية على الأوراق وخاصة السطح السفلي منها. ولكن في جميع الأحوال لا يمكن الاعتماد على الأعراض الظاهرية كمؤشر لنقص الفسفور بدون الاستناد على دليل مثل التحليلات الكيميائية.

كما تظهر أعراض أخرى مثل بطء النمو والتقزم وتصبح النباتات منتصبه قليلة التفرع ويظهر عليها أيضاً قلة الأزهار والثمار، إضافة الى تأخير النضج، وتميل الأوراق الى التجمع والالتفاف نحو الأسفل. كما ان نقص الفسفور يؤدي الى تغيير في محتوى تركيبة الحبوب والى زيادة تركيز الأحماض في غار الحمضيات وتصبح الشمار سمكة القشرة جوفاء غير عصرية.

وكذلك يؤدي نقص الفسفور الى ضعف المجموع الجذري وقلة تفرعاته إضافة الى سهولة اختراقها من قبل الكائنات الحية المسببة للأمراض النباتية. ومن أعراضها المميزة على الحبوب تكشف صبغات أرجوانية حمرة على الأوراق إضافة الى قلة عدد السنابل وصغر حجمها وتأخر موعد النضج أنظر صفحة ٨٣ و ٨٨ صورة رقم (١٣، ٤٤). كما تظهر على البطاطا علامات التواء

الأوراق واحترق حوافها وسقطت الأوراق المسنة ويكون نمو النبات عمودياً وربما تظهر تشققات داخل الدرنات.

تعويض نقص الفسفور

يتم إضافة الفسفور الى التربة من خلال الأسمدة العضوية ومسحوق العظام مع انها تحتوي على نسب قليلة منها الا انها تعتبر المصدر الطبيعي الوحيد والأساسي لها، مع انه لا يكون جاهزاً لا بمروره بعملية التمعدين ، وجاهزيته تحتاج الى وقت طويل لبطيء تحطم بعض أنواع المواد العضوية ولكن أهميتها تكمن في انها تعمل عمل مادة مخلبية تقوم بتكوين غلاف حول الكالسيوم وتمنعها من التفاعل مع الفسفور ويصبح الفسفور بذلك جاهزاً للنبات كما ان المادة العضوية تشجع الأحياء المجهرية مثل *Psedomounas* و *Penicillium* و *Aspergillus* للنمو والتكاثر وخاصة عند توفر الظروف الملائمة والتي تعمل على اذابة الفسفور من المركبات مثل فوسفات الكالسيوم الثلاثية والاباتايت بفعل افرازاتها الحيوية وبكميات أكبر من حاجتها مما يساعد على توفير الفسفور الجاهز للنبات. ويستعمل الفسفور بصورة منفردة أو مركبة مع النيتروجين والبوتاسيوم وقد دلت العديد من التجارب زيادة فعالية الفسفور والنيتروجين على زيادة كمية الانتاج وتحسين نوعيه الحبوب المنتجة وخاصة عند توفر الرطوبة الملائمة في التربة. ويفضل استخدام الفسفور على شكل محبب وليس على شكل مسحوق، ان اضافتها عند البذار ضروري جداً لحاجة الجذور الشديدة اليها عند تكشفها و اضافتها مع أو قبل الزراعة يعطيها الفترة اللازمة للذوبان والتحلل التدريجي.

البوتاسيوم Potash

من العناصر الغذائية الكبرى لتغذية النبات ويأتي بالترتيب الثالث بعد النيتروجين والفسفور، الا ان النبات يحتاجها اكثر من العنصرين الأولين. البوتاسيوم لا يدخل في تركيبه أجزاء

النبات كغيره من العناصر الا ان أهميته تكمن في تنظيم العمليات الحيوية أثناء النمو ولغاية الإنتاج حيث يعمل كإنزيم فاعل ومساعد في كثير من الفعاليات الحيوية:

١- يقوم بتنظيم الضغط الأزموزي للخلية النباتية وتنظيم فتح وغلق الثغور وبالتالي تنظيم محتوى الخلية من الماء وتبين ان النباتات التي تعاني من نقص البوتاسيوم يزداد فيها النتج وتفقد الماء اكثر من النباتات ذات المحتوى الكافي من البوتاسيوم .

٢- يعمل على تقوية جدران الخلايا بذلك يعزز مقاومة النبات لظروف البيئة مثل انخفاض درجات الحرارة والصقيع وخاصة في النباتات المعمرة كما يساعد على مقاومة كثير من مسببات الأمراض النباتية الموجودة في التربة.

٣- من خلال تأثيره على النفاذية يزيد من قدرة الجذر على الامتصاص ويعمل على حسن سير العمل في الأنايب الخشبية الناقلة.

٤- يساعد على سرعة نقل المواد الكربوهيدراتية من الأوراق الى الثمار وتخزينها وتشكيل النشا ويزيد من حجم الثمار وتحسين نوعيتها ويعمل على زيادة تشكيل البذور الكبيرة والناضجة داخل الثمار والى زيادة نقل النترجين من الأوراق الى الحبوب وبالتالي زيادة حجم الحبة في المحاصيل النجيلية، إضافة الى نقل النترجين من الأوراق الى البراعم الجذرية والعمل على زيادة تثبيت النترجين بواسطة الأحياء المجهرية. ويساهم في عمليات الأكسدة وتحويل المواد السكرية الى الزيوت وخبزها في الثمار.

٥- يعمل على إزالة الآثار الضارة لزيادة كمية النترجين في النبات حيث يقوم باختزاله.

٦- يعمل البوتاسيوم على زيادة وزن وحجم ورفع نسبة الحلاوة في البنجر السكري وكذلك الحلاوة في القصب السكري. كما تؤدي الى زيادة المحتوى العصاري لثمار الحمضيات وخاصة عند إضافتها بفترة لا تقل عن ثلاثين يوماً قبل عمليات القطف.

٦- يساعد على تنشيط اكثر من ٦٠ أنزيماً داخل النبات .

اعراض نقص البوتاسيوم Potash Deficiency symptoms

تظهر أعراض نقص البوتاسيوم على الأوراق القديمة أولاً ثم تنتقل إلى الأوراق الحديثة. حيث تظهر آثار الاصفرار والتشوب على الحواف الخارجية للأوراق ثم يتحول إلى اللون البني ومع اشتداد الإصابة يؤدي إلى احتراق الحواف. وعلى ثمار الطماطة يظهر ما يسمى بالكثف الأخضر على شكل خطوط طويلة ومتوازية متداخلة رفيعة وتصبح الثمار صغيرة الحجم رقيقة القشرة. ان نقصه يؤدي إلى قلة أو عدم تكوين البذور في قرات فول الصويا و تقليل محتوى المواد الزيتية في بدور وفرد الببات الزيتية كما ان الببات التي تحتوي على نسبة قليلة من البوتاسيوم توجد نسبة قليلة من البروتين في بذورها لأن تأثيره هو زيادة فعالية وتأثير النتروجين. كذلك تعمل بالارتباط مع الفسفور على إبطال الأثر السيء لكمية النتروجين العالية في نوعية البروتين. ان النقص عموم يؤدي إلى ضعف النبات وتكشف فترعات قليلة ودات سيقان نحيفة كما في ست الحبت. وعند شتداد النقص يبدأ بالموت ابتداءً من القمة إلى الأسفل كما انه يؤدي إلى قصر السلااميات وتقزمها ويصبح المجموع الجذري أكثر استعداداً للإصابة بالأمراض الحيوية كما يلاحظ ضعف ارتباط النبات بالأرض لقلة المجموع الجذري مما يؤكد الاعتقاد انه أحد أسباب الرقاد في النجيليات.

يجب عدم الاعتماد على التغيرات اللونية والأعراض الظاهرية كوسيلة جيدة لتقدير احتياج النبات من عنصر البوتاسيوم لأن الانتظار حين ظهور الأعراض يؤدي إلى خسارة المحصول وعليه يجب الاعتماد على التحاليل الكيميائية للتربة أولاً و ثم أنسجة النبات. ومن أعراض النقص الظاهرة بوضوح على الحنطة والشعير تلون الأنصال باللون الأخضر المزرق وتحول الأوراق لمسنة إلى اللون الأصفر ثم البني وموت قممها وحوافها أو موت كلياً. وتكون السوق قصيرة وضعيفة والحبوب ضامرة مما يؤدي إلى تأثير مدمج على كمية الانتاج وبعييته أنظر صفحة ٨٣ صورة رقم (١٤).

١- **على الكروم** تظهر بقع بنية ميتة ومتحللة على الاوراق اضافة الى بطة نموها وتصبح اصفر من الحجم الطبيعي وتموت قممها. وتظهر الاعراض على العناقيد على شكل سقوط عدد من حبات العنب تكون الباقية صغيرة ويتأخر نضجها. ويكون العنقود أحياناً مزدجماً بالشمار الصغيرة وغير متجانسة النضج.

٢- ظاهرة اطار القيد على التبغ (Rime Fire):

من الظواهر المرضية التي تتكشف على اوراق نبات التبغ نتيجة نقص البوتاسيوم في التربة .
الاعراض : يصبح نصل الورقة مجعداً ومتقطعاً وتموت اجزاء من الورقة على طول العروق حيث تصبح الورقة ممزقة ،كما تنحني حواف الاوراق الى الاسفل مما يعطيها شكل القيد، ويتحول لونها الى الأصفر الغامق أو البرونزي او النحاسي، تبدأ اعراض التلون على الاوراق السفلى اولاً . ويلاحظ ظاهرة التقزم على النباتات بصورة عامة .

الوقاية: يمكن اصلاح نقص البوتاسيوم من خلال اضافة سماد يحتوي على (٥ الى ١٠) بوتاسيوم الى التربة.

جاهزية البوتاسيوم:

تحتوي الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة على كميات كبيرة نسبياً من البوتاسيوم وذلك لقلة الكثافة النباتية وقلة تساقط الأمطار التي تقوم بدور غسل العناصر من التربة. تحتوي الترب الطينية على نسب عالية من البوتاسيوم لترباطها مع جزيئات التربة الطينية وبعكسها الترب الرملية حيث تحتوي على نسب قليلة من البوتاسيوم لعدم احتوائها على جزيئات الطين وكذلك لنفاذيتها مما يؤدي الى سهولة غسل العنصر من التربة وفقدانه.

ان الترب الكلسية تفتقر الى البوتاسيوم. على الرغم من ان النبات يمتلك خاصية اختيارية عالية في امتصاص العناصر الغذائية ولكن وجد أن الكالسيوم ينافس البوتاسيوم في الدخول الى الجذور وعليه ان الترب المضاف اليها الكالسيوم لأجل الاستصلاح تحتاج الى نسب عالية من البوتاسيوم للمحافظة على المستوى الكافي من البوتاسيوم للنبات.

ويمكن تعريض البوتاسيوم بدور مشاكل تذكر في كافة أنواع الترب في المستويات الاعتيادية للتسميد ويكون جاهزاً للامتصاص عند توفر الماء المساعد على اذابته حيث تعتبر الرطوبة أحد أهم العوامل المحددة لجاهزية للنبات.

وتحتوي الأسمدة العضوية على نسب ضئيلة من البوتاسيوم ويمكن معالجة ذلك بإضافة رماد الأخشاب وكذلك سلفات البوتاسيوم ٥٠ - بمعدل ١٠ كغم لكل ٢-٣ طن من الأسمدة العضوية لتسميد مساحة دونم واحد، مما يجعلها خليطاً ممتازاً لعملية تسميد الأشجار المثمرة والخضراوات.

أضرار البوتاسيوم :

ان استخدام الأسمدة البوتاسية لفترة طويلة وزيادتها عن المستويات الاعتيادية يؤدي الى نقص أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد عليه فإن زيادة البوتاسيوم يؤدي الى ظهور أعراض نقص تلك العناصر. ان زيادة البوتاسيوم يعمل على زيادة قلوية التربة مثل الصوديوم حيث ان البوتاسيوم يؤدي في حالة زيادته الى عدم مقدرة النبات على امتصاص الماء وتصبح الأوراق سمكية ذات حجوم صغيرة ولون أزرق مخضر ومن ثم سقوطها. كما ان إضافة البوتاسيوم كسماد وبكميات كبيرة على مقربة من الجذور عند ذوبانها ينتج عنها تركيز عال من الأملاح الذائبة في منطقة الترسب مما يؤدي الى انكماش شديد لخلايا البدرات وحدث seedling. قد يحدث فقدان في النمو والانتاج أيضاً .

الكبريت Sulphur

من العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً بعد البوتاسيوم ولكن نادراً ما تكون ناقصة في التربة ويلعب الكبريت دوراً مهماً في إنتاج الكلوروفيل مع انه ليس من مركباته وهو مطلوب في تكوين العديد من الأحماض الأمينية التي يدخل في تركيبها إضافة الى العديد من الفيتامينات. وانه يوجد في (glycosides) التي تعطي الرائحة والطعم الخاصين بالخرجل والبصل والثوم. ويمتص النبات الكبريت على هيئة ايون الكبريت الثنائي ومعظم الكبريت الممتص ينتقل الى البراعم بدون تغير. ويساعد الكبريت في بناء الزيوت وله دور

أساسي في تكشف العفد خاصة شمس الخرج حيث في فصل الصيف من فصل الصيف عمليات استصلاح التربة يتم في فصل الصيف حيث يتم العمل في التربة على إحلال الكالسيوم محل الصوديوم على سطح التربة حيث يتم التخلص منه مع مياه البزل.

جاهزية الكبريت للنبات

يمكن أن يفقد الكبريت من التربة على تربة التربة حيث في فصل الصيف والتعرية من خلال كثرة المياه الجوفية حيث يتم العمل في التربة حيث يتم بإضافة الأسمدة الكبريتية حيث يتم العمل في التربة حيث يتم إخراج من كبريت التربة عند تربة التربة حيث يتم العمل في التربة حيث يتم العضوية تمتص عمليات التربة حيث يتم العمل في التربة حيث تعتبر الأمطار أحد المصادر الرئيسة لتوفير الكبريت حيث يتم العمل في التربة حيث ٥٠ ١.٥ كغم/هـ/هـ حيث يتم العمل في التربة حيث يكونه متوفرأ أساساً وخاصة في المناطق الجافة حيث يتم العمل في التربة حيث غاز ثاني أكسيد الكبريت في المأكلة الخفيفة من حيث يتم العمل في التربة حيث عالية من قبل النبات في التربة حيث يتم العمل في التربة حيث لتعريفها لمنع ذواتها السامة حيث يتم العمل في التربة حيث والخلع ويعوض نقص الكبريت حيث يتم العمل في التربة حيث الكبريت تعتبر مصدراً هاماً له عند استعمالها للري.

أعراض نقص الكبريت pyronis في التربة حيث يتم العمل في التربة حيث

مع ان نقصه تعتبر حالة نادرة إلا ان هناك نقص في التربة حيث يتم العمل في التربة حيث دون جفافها والمشباه جدا لآثار نقص النيتروجين حيث يتم العمل في التربة حيث على الأوراق الحديثة في بداية موسم النمو حيث يتم العمل في التربة حيث

مصفرة أولاً ثم تليها الأوراق الحديثة عند شدة الإصابة ويمكن تغيير أعراض الشحوب بسبب نقص الكبريت عن أعراض نقص الحديد والمغنيسيوم والمنغنيز حيث أن أعراض نقص الكبريت يؤدي إلى ظهور الاصفرار على الأنسجة وعروق الورقة أما الشحوب الناتج عن العناصر الثلاث فيكون على الأنسجة بينما العروق الرئيسية والثانوية تبقى خضراء لامعة. وعند شدة نقص الكبريت يمكن أن تحترق الأوراق المصفرة وقد تؤدي إلى تأخير مرحلة النضج أنظر صفحة ٨٧ صورة رقم (٣٩).

أضرار الكبريت

إن إضافة الكبريت إلى التربة أو كونه حاملاً لبعض الأسمدة الكيميائية أو عمله كقاتل وطارد للعديد من الكائنات الحية الضارة يؤدي إلى زيادة حموضة التربة المؤدية إلى جاهرية وذوبان الألمنيوم السام للنبات وتأثيراتها الضارة جداً. ويمكن أن يكون أحد نتائج نقص الكبريت في المحاصيل هو الميل نحو تجمع النتروجين غير العضوي الأمونيوم والنترات بنسب كبيرة تخفض من نوعية التغذية بصورة خطيرة.

الكالسيوم Calcium

من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة بسبب:

١- الكالسيوم يؤدي إلى انتظام عملية انقسام الخلايا وهو ضروري لاستمرار نمو الأنسجة المرستمية وزيادة حجم وكمية البذور المنتجة.

٢- يحصن النبات من خلال تماسك وقوة جدران الخلايا ليقاوم الأمراض الفطرية والبكتيرية ومنع احتراقها من قبل الأحياء الدقيقة في التربة. كما أن تأثيرها ليس ميكانيكياً فحسب بل أن الكالسيوم الموجود في الأنسجة النباتية وخاصة الجذور وبالكميات الاعتيادية يصبح كمانع لعمل أنزيم *Polygcola ctnronase* المعروف من قبل فطر الفيوزاريوم مما يؤدي إلى تحصين النبات من الإصابة بمرض الذبول الفطري الفيوزاري.

٣- يزيد من عقد الشمار وتكوين الدرنات والأبصال ويقلل حسانر ما بعد الحصاد

٤- يعمل على تقليل حمية بعض العناصر غير العضوية مثل المغنيسيوم والألمنيوم من خلال تعديل حموضة التربة الى قرب نقطة التعادل كما له دور في تثبيت النتروجين والفسفور الى مركبات بروتينية.

٥- يضاف الكالسيوم على شكل جبس $CaSO_4$ الى الأراضي القلوية لتحسين نفاذية التربة وإحلاله على أسطح غرويات التربة بدلاً من الصوديوم لحفض ملوحة التربة

٦- تحتج النباتات البقولية بكميات كبيرة لتكوين العقد الجذرية المثبتة للنتروجين تعاضياً حيث ان انعدامه أو نقصه عن المستويات الاعتيادية يوقف تكوين العقد ونشاط البكتريا المثبتة للنتروجين.

أعراض نقص وعدم جاهزية الكالسيوم

يوجد الكالسيوم في جميع أنواع الترب بكميات كافية للنبات. الا انه يتواجد بكميات قليلة في الأراضي الرملية بسبب عمليات الري الثقيل أو سقوط الأمطار بكميات كبيرة ومستمرة المؤديان الى غسلها من التربة. أم في الترب الأخرى هناك عدد من العوامل التي تؤثر على جاهزيتها حيث يقل امتصاصها في الأراضي القلوية ذات المحتوى العالي من الصوديوم. إذ يقوم النبات بامتصاص الصوديوم بدل الكالسيوم. وبشكل عام ان الترب ذات الحموضة pH_5 أو أعلى تحتوي على مستوى ملان من الكالسيوم للنبات أما انخفاضه فيؤدي الى عدم جاهزيتها وقلة امتصاصه من قبل النبات.

أعراض نقص الكالسيوم Calcium Deficiency symptoms

تظهر أعراض نقصه على الأوراق الحديثة أولاً حيث تصبح مشوهة ذات قمم معقوفة الى الخلف وتتجدد الحواف الى الأعلى أو الأسفل وغالباً ما تكون الحواف غير منتظمة الشكل ومزقة. ويمكن أن تظهر على الأوراق بقع بنية أو احتراق للحواف أو أشربة شاحبة رفيعة على حواف الأوراق. والأوراق تكون ذات لون شاحب باهت ونموها غير منتظم والحواف مقعرة في المناطق الشاحبة. كما ان نقصه يؤدي الى قلة نمو الأنسجة المرستمية وتفتح البراعم وقلة حجم الجذور

وتتظهر أعراض على شكل انتفاخات بصلية الشكل ومشوهة خلف الجذور الأولية لنبت التفاح والخوخ والطماطة. كما يفشل النصل أن ينفرد جيداً في الأوراق الحديثة وتظهر نتوءات سوداء صغيرة على أعناق الأوراق، وفي حالات النقص الشديد فإن الأوراق الحديثة وقمم الفروع يمكن أن تذبل وتموت والمظهر هذا يشبه مظهر عملية قطف القمم أنظر صفحة ٨٥ صورة رقم (٣٢). وفي النجيليات تظهر أعراض النقص بأن تفشل القمم النامية من الخروج من غمدتها وخاصة الاضطرابات وكذلك أجزاء من السنابل حيث لا يتم تكونها بشكل سليم. ومن الأضرار المثبتة عن زيادة الكالسيوم في التربة دورها في زيادة الملوحة المؤدى الى زيادة الضغط الازموزي للتربة وعرقلة عمليات الامتصاص واصفرار اوراق النبات انظر صفحة ٨٨ صورة رقم ٤٨ وتوقف نمو الجذور إضافة الى دورها في تثبيت الفسفور في التربة وعدم جاهزيتها للنبات. كما ان لها دوراً في زيادة صلابة الجدران للخلايا بحيث لا تستطيع الخلية الاستطالة ومعنى آخر ان الخلية ستفقد مطاطيتها.

مرض تعفن الطرف الزهري Blossom End Rot

أحد أهم الأمراض الفسلجية التي تصيب ثمار الطماطة والفلفل والرقى والقرع . وتؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة .

الأسباب

- ١ - ويعتقد ان الإصابة ناجمة عن نقص الكالسيوم او عدم انتظام توزيعه في انسجة النبات او اية اسباب تمنع امتصاصها لان نقصه يسبب موت مناطق النمو في النبات ومنها قمة الثمار .
- ٢ - الملوحة العالية للتربة والاضرار الميكانيكية التي تلحق بالجذور نتيجة العمليات الزراعية .
- ٣ - تظهر الاعراض في الترب الرملية التي تكون فيها عمليات الري غير منتظمة وفي الترب ذات الري الثقيل.

٤ -عمليات التسميد : حيث يعتقد ان زيادة البوتاسيوم على حساب العناصر الاخرى يؤدي الى زيادة تكشف المرض وكذلك زيادة التسميد النتروجيني أيضاً .

- ٥- وتعزى الإصابة أيضا الى زيادة المجموع الخضري في ظل ارتفاع درجة حرارة التربة.
- الاعراض** تظهر الاعراض على شكل بقع مائية حول منطقة الطرف الزهري للشجرة وهي ما زالت خضراء او اثناء النضج ثم تصبح سوداء وتكبر البقعة ، وتبدأ بالانكماش وتصبح جلدية سوداء منخفضة ، وما يزيد من سرعة تلفها تداخل الإصابة بالعفن بسبب الفطر (*Aspergillus niger*) ، وتصبح الثمار غير قابلة للتسويق حيث تسيل من البقع سائل لزج وجزء من عصارة الثمرة أنظر صفحة ٨٤ صورة رقم (٢١) .
- المقاومة** استخدام الأسمدة الحاوية على الكالسيوم بنسب عالية أو رش النبات بكلوريد الكالسيوم أو نترات الكالسيوم بمعدل ٨٠٠ غرام الى ١٠٠ لتر ماء وتكرار العملية أسبوعياً ولثلاث مرات. كما يمكن إضافة نترات الكالسيوم الى التربة بنسبة تعادل ٣/١ كمية النتروجين اللازمة للدوغم الواحد حيث تساهم في زيادة وتحسين نوعية الثمار وتحمل ظروف النقل الطويل.
- ١- استعمال الأسمدة العضوية المتحللة لتحسين الظروف الفيزيائية للتربة ومن خلال زيادة خصوبة التربة وزيادة مقدرتها على الاحتفاظ بالماء والاهتمام بصحة الجذور.
 - ٢- توازن استخدام الأسمدة الكيميائية ويفضل أن يكون عنصر البوتاسيوم أقل من النتروجين والفوسفور بكثير تفادي استعمال النتروجين بكميات عالية وخاصة بحالة الأمونيوم حيث انها تزيد من حاجة النبات للكالسيوم وتؤدي الى تقليل جاهزية الكالسيوم في التربة.
 - ٣- التحكم بنسبة الرطوبة في التربة وعدم الزراعة في الترب الخفيفة ذات التذبذب العالي من الرطوبة ويفضل تنظيم عمليات الري وفق جدول زمني وعدم تجاوزه.
 - ٤- في حالة زراعة الرقي وللوقاية من الإصابة توضع فرش من قش الرز أو غيرها تحت الثمار لعزلها عن الرطوبة الأرضية والحرارة .
 - ٥- استعمال الأصناف المقاومة حيث ثبت دورها الاكيد والفعال وخاصة في زراعة الرقي. وفي الطماطة يفضل زراعة الاصناف المقاومة مثل Duke و 7718 و Walten و Count 11.
 - ٦- تفادي الزراعه في الحقول صعبة الارواء أو الترب التي تحتوي على نسب عالية من الأملاح.

المغنيسيوم Magnesium

من العناصر الغذائية الشائعة. ويدخل في تركيب الكلوروفيل وبشكل حوالي ٢.٧ من وزن جزيئة الكلوروفيل. ويعتبر المغنيسيوم مهماً في تجميع جسيمات Ribosomes وهذه العملية منعلقة بعملية تكوين البروتينات. كما أنه يساعد على تكوين عدة مركبات بنائية مثل السكريات والبروتينات والدهون ويعمل على تنظيم امتصاص العناصر الغذائية الأخرى خصوصاً الفسفور ويدخل في عملية نقل وتمثيل الكربوهيدرات. كما أنه يكون منشطاً خاصاً لعدد من الأنزيمات.

أسباب نقص المغنيسيوم

- ١- يقل وجود المغنيسيوم في الترب الرملية أو في الأراضي المتعرضة للغسل الناتج عن الري الثقيل والمستمر وسقوط الأمطار بكثرة.
- ٢- عند تواجد البوتاسيوم في التربة أو إضافته على شكل أسمدة فإنه يؤدي إلى عدم جاهزية المغنيسيوم للنبات ويمكن ملاحظة أعراض نقص المغنيسيوم في الترب التي أضيف إليها الكالسيوم بكميات كبيرة أو في الترب الكلسية. وعليه إن إضافة المغنيسيوم إلى التربة لا يجدي نفعا بدون معالجة مشكلة الكالسيوم والبوتاسيوم في التربة.

أعراض نقص المغنيسيوم Magnesium Deficiency symptoms

من أن المغنيسيوم مرتبط ببناء جزيئة الكلوروفيل فإن أعراض نقصه يكون على شكل شحوب وتوقف بناء الكلوروفيل كما تظهر صبغات برتقالية أو حمراء لامعة على الأوراق المتقدمة بالنسبة ومع شدة الإصابة وتقدمها تتحول الأعراض إلى الأوراق الحديثة والسماوات القديمة تذبل وتسقط الأوراق. كما يلاحظ احتفاظ عروق الأوراق بلونها الأخضر أما الأنسجة بين العروق تتحول إلى اللون الأصفر الشاحب أو البرتقالي أو الأبيض تماماً. وأعراض نقصها على الحبوب تظهر على شكل لون أصفر شاحب مناطق طويلة على الأوراق وتصبح فمها مجمدة ملتفة إلى

الداخل. أما في الذرة فتظهر خطوط ميتة متقطعة على الأوراق مع وجود بعض الصبغات الحمراء الأرجوانية. ويمكن ملاحظة موت الأوراق القديمة في جميع النجيليات وفي البقوليات تظهر بصورة شحوب على الأوراق بين العروق اصفرار تدريجي في الحواف متجهة الى الداخل مع ظهور لون برونزي يغطي كامل سطح الورقة لاحقاً.

أما في البطاطا والبطاطة إضافة الى اللون الأصفر الشاحب بين العروق فتظهر عليها بقع صغيرة ميتة وتتكسر الأنسجة والأوراق القديمة الأكثر تأثراً بأعراض النقص وتظهر على البصل بصورة بقع بيضاء بيضاوية على أطراف الأوراق ومن ثم تتحطم الأجزاء المصابة. وعلى الصنوبريات يكون أعراض نقص المغنيسيوم شديداً على شكل اصفرار الأوراق الابرية القديمة وتلونها باللون البني ثم موتها ويسمى المرض باصفرار قمة أشجار الصنوبر. والأعراض على أشجار التفاح والكشمش والكرز والحوخ وتظهر على شكل حرف V على العرق الوسيط للورقة وتكون متجهة الى الخارج باتجاه قمة الورقة والمناطق الواقعة بين ضلعي الحرف V تكون خضراء أما التي تقع خارج ضلعي الحرف فتكون صفراء ذات صبغات متحللة. أما في العنب فتظهر أعراض النقص على الأوراق بصورة حواف خضراء أما المناطق الداخلية فتكون صفراء مما يعطي الورقة شكل شجرة عيد الميلاد. أما في الزيتون فتصبح قمم وحواف الأوراق صفراء مع بقاء الجزء السفلي وعروق الأوراق خضراء. ويكون الاصفرار مصحوباً بصبغات لامعة برتقالية أو حمراء. تظهر الأعراض على الأوراق القديمة أولاً وبشكل خاص في الحريف أنظر صفحة ٨٣ و ٨٧ صورة رقم (١٥، ٤٢، ٤١).

مرض الورقة البرونزية على الحمضيات Bronsing of citrus Leaves
من الأمراض التي تظهر على أوراق الحمضيات في أي وقت من السنة ولكن بصورة خاصة في الحريف عند بداية نضج الثمار.

الأعراض ظهور اللون الأصفر على الأوراق المسنة أولاً ثم تتوالى الأعراض على الأوراق الحديثة. وفي حالات الإصابة الشديدة تأخذ الأوراق لوناً حمراً مانحاً للاصفرار (برونزي) وتبقى العروق

محتفظة بلونها الأخضر. كما يؤدي المرض الى قلة نمو المجموع الحذري وقلة الثمار وقلة المحصول ورداءة نوعية الثمار حيث يكون لونها أصفر خفيفاً أو برتقالياً شاحباً. ومن الأعراض الأخرى موت أطراف الفروع. كما تكون الأشجار المتكشف عليها أعراض النقص أقل تحملاً للبرودة ويتم مقاومة المرض كما في مرض الرماد على التبغ.

مرض الرماد على التبغ Sand Brown of Tobacco

يظهر المرض بصورة رئيسية في الأراضي الرملية الفقيرة بالمغنيسيوم وتبدأ الأعراض بظهور الاصفرار ابتداءً من حواف الأوراق نحو الداخل وتبقى العروق محتفظة بلونها الأخضر وعند اشتداد الإصابة يتحول لون الورقة الى اللون الأبيض. وقد تسقط الأوراق. وتكون السكاير المصنوعة من التبغ المتكشف عليها المرض مختلفة عن السكاير المصنوعة من الأوراق السليمة حيث يتكون رماد كثير ولهذا سميت بمرض الرماد.

المقاومة

- ١- الاهتمام بمخصبة التربة وصفاتها الفيزيائية لتحسين مقدرتها على الاحتفاظ بالماء.
- ٢- استخدام محلول كبريتات المغنيسيوم على شكل إسعافات سريعة للتسميد بواسطة الرش.
- ٣- تحقيق التوازن الطبيعي بين العناصر السمادية لكي لا تؤثر على المغنيسيوم الجاهز للنبات حيث ان البوتاسيوم وزيادته يؤدي الى ظهور أعراض نقص المغنيسيوم على النبات.

جفاف حوامل حبات العنب Drynees of grape bunches

من الأمراض الفسيولوجية التي تصيب عناقيد العنب السوداء أو البيضاء في مراحل تكوين العنقود وما بعدها مؤدية الى خسائر كبيرة في كمية الإنتاج والمرض يؤدي الى رداءة النوعية بسبب خفض نسبة السكريات وزيادة الأحماض العضوية في عصير العنب.

الأعراض: تظهر بقع بنية اللون على حامل الحبة ومع اشتداد الإصابة يزداد عددها وتمتد مع بعضها مما يؤدي الى فقدان الثمار لسطاها ثم دبرها والموت وتساقطها أو تساقط جزء من العنقود. انظر صفحة ٨٧.

الأسباب

١ - نقص عنصر المغنيسيوم في السطح النبات وزيادة التسميد النيتروجيني والفوسفاتي وعدم انتظام الري خاصة قبيل فترة النضج.

٢ - تطعيم أصناف العنب على أصول تتصف بسوء امتصاص المغنيسيوم.
الوقاية

١ - استخدام الأساليب والطرق المتوازنة في عمليات التسميد.

٢ - تنظيم عمليات الري حسب برنامج واحد مع مراعاة الاعتبارات درجات الحرارة، موسم النبات

٣ - التسميد الورقي بأحد مركبات المغنيسيوم.

الحديد Iron

من العناصر الغذائية الصغرى ذات الأهمية الكبرى للنبات ، يحتل المرتبة الرابعة بين العناصر من حيث كثرة تواجده في التربة الأرضية وتوجد مركبات الحديد على شكل حديدك أم حديدوز والأول أقل جاهزية للنبات ثلثة ذرات في الماء ، وتكسر أحمسه في:

١ - ضروري لعمليات التركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل مع أنه لا يدخل في تركيبها ، يهـ مؤثرات على جاهزيته للنبات يؤدي إلى ظهور أعراض لنحوب ، الأصفرار ورمي موت النبات

٢ - ذو أهمية كبيرة لتثبيت النروجين بصورة تعايشية في العقد الجذرية للنباتات البقولية حيث يوجد الحديد في العقد الجذرية إضافة إلى دوره في احتزال التراب إلى الأيونات

٣ - تدخل في عمليات التنفس وتمثيل السكريات وعسليات لأوكسدة و لاحتزال

جاهزية الحديد

١ - تزداد جاهزية وذوبان الحديد في ظروف غرق التربة حيث تحدث تفاعلات الاحتزال بدلاً من تفاعلات الأكسدة ويحول الحديد إلى الحديدور بكميات كبيرة وجاهزة إلا أن قدرة النبات على الامتصاص تقل في ظروف الغرق لنقص الأوكسجين حول الجذور.

- ٢- ويعتمد ظهور أعراض نقص الحديد في حالات عديدة على النبات ذاته حيث يعود في حالات معينة الى قدرة النبات على امتصاص الحديد في الأراضي الجيرية إضافة الى قدرة جذور النبات على تحويل الحديد الى الحديدوز.
- ٣- ان الحديد نادر جداً في الأسمدة العضوية الا ان إضافة الأسمدة العضوية بكميات كبيرة وبصورة مستمرة يؤدي الى سد النقص الموجود منه في التربة بإضافتها الحامض العضوي والمركبات الأخرى القادرة على جلب الحديد الموجود في التربة وتحسين جاهزيته للنبات.
- ٤- ان مزج الحديد مع المواد الطبيعية المخلية أو المصنعة قبل إضافتها الى التربة يجعله أكثر جاهزية للنبات حيث تمنع الحديد من التفاعل مع مركبات التربة غير العضوية. ومن المحتمل ان تحسن ميكانيكية حركته في محلول التربة.
- ٥- يزداد قابلية ذوبان الحديد في الترب الحامضية وتزداد جاهزيته للنبات ويقل ذوبانه في الأراضي القاعدية أو المائلة إليها.
- ٦- في الأراضي الغنية بالكالسيوم يكثر فيها حدوث نقص الحديد على النبات.

أعراض نقص الحديد على النبات Iron Deficiency symptoms

تظهر آثار نقص عنصر الحديد على الأشجار أكثر من ظهورها على المحاصيل العلفية والخضروات وتنحصر الأعراض في ظهور اللون الأصفر (الشحوب) على الأوراق الحديثة وكلما زاد الشحوب ازداد اللون الأخضر اللامع على العروق. كما يمكن أن تموت قمم الفروع الصغيرة. ومع تقدم الإصابة تصاب جميع الأوراق في الشجرة بالشحوب. وقد تموت أجزاء من الشجرة. ويعتمد ظهور أعراض نقص الحديد حسب نوع النبات وقدرته على تحويل أملاح الحديد الى الحديدوز ويكون أعراض نقص الحديد على الحمضيات شديداً حيث تتلون العروق الرئيسية والفرعية بالأوراق بلون أخضر داكن وتأخذ الورقة الشكل الريشي وكلما اتسعت الورقة تصبح رقيقة وشفافة أكثر ويكون حجمها صغيراً نسبياً مقارنة بالأوراق السليمة. وفي حالة شدة النقص تصبح الأوراق بيضاء باستثناء خيوط خضراء باهتة على العروق داخل الأوراق. أما في حالات

الإصابة المتوسطة يمكن ملاحظة شبكة من العروق ذات اللون الأخضر اللامع على الأوراق وقد تموت أجزاء من الشجرة وخاصة المعرضة لضوء الشمس. وفي الزيتون على شكل اصفرار الأوراق وخاصة في السنوات الحديثة مع بقاء العروق خضراء، وعند اشتداد النقص تجف الأوراق وتظهر اعراض الاحتراق على قسم الأوراق. أما في الخضروات وخاصة على الطماطة فالثمار تصبح خضراء فضية تميل الى اللون البرتقالي عند النضج أكثر منها الى اللون الأحمر. أما ثمار التفاح والكمثرى فيظهر عليها لون محمر غير طبيعي نتيجة تكوين صبغة الكاروتين والثمار تكون محمرة كثيراً من الخارج ولونها باهت من الداخل أنظر صفحة ٨٣، ٨٧ صورة رقم (١٦) .
(٣٧، ٣٨، ٤٠).

الوقاية

- ١- يمكن رش الأشجار والخضروات بمحلول سلفات الحديدوز.
- ٢- يمكن اضافة الحديد على شكل شيلات لمتعتها بخاصية عدة غسلها من التربة في حالة عدم امتصاصها من قبل النبات وهذا يؤمن اضافتها الى التربة خلال موسم الأمطار دون الخشية من فقدانها، كما تفسح المجال لاضافتها الى التربة قبل فترة النمو النشط للأشجار حيث من الضروري إضافة الحديد قبل ظهور الأعراض.
- ٣- محاولة جعل التربة تميل الى الحامضية الخفيفة بغية جاهزية الحديد للنبات.
- ٤- الاعتدال في التسميد الفسفوري عند زراعة الأشجار الحساسة جداً لنقص الحديد حيث ان زيادة الفسفور تؤدي الى تقييد حركة الحديد ونقله من الجذور الى الأوراق.

أضرار الحديد

- ١- ان زيادة نسبة الحديد في التربة تؤدي الى منافسة المنغنيز مما ينجم عنه ظهور أعراض نقص المنغنيز وبالعكس.
- ٢- في الترب الحامضية ونظراً لجاهزية الحديد بكميات كبيرة يؤدي الى ظهور أعراض التسمم على النبات نتيجة زيادة امتصاصه.

٣٠ - زيادة كبيرة لعنابة من الحديد على شكل حمض حديدي إلى تسمم النبات، أما إذا زادت نسبة الحديد في التربة فإنه يؤدي إلى - بسبب الفوسفات ويطهور أعراض نقصه.

اصفرار أوراق العنب Chlorosis

من الأمراض الفسيولوجية المؤدية ضعف النبات شدة وخسارة كبيرة في الانتاج. تظهر الأعراض على العنب والعرموط والسندح والاحاص والخوخ والحشويات أيضاً، في الأراضي الحيرية (الكلسية) وكذلك عند زيادة الفوسفات في الترب الحامضية. وتكون الأعراض على شكل اصفرار بين عروق الأوراق الحديثة مع احتفاظ العروق الرئيسية للورقة باللون الأخضر. كما يحدث تقزم شديد في نمو النبات.

الزنك Zinc:

من العناصر النادرة وهي تساعد في تكوين الهرمونات النباتية مثل حامض اندول حامض الخليك لدى شتات في الانيمات مثل *Triosgonosplate dhydrogenase* كما تساعد في تكوين الأوكسينات بمركبات مشحعات ليمو. كما تشجع امتصاص الماء وتمنع التقزم كما تعمل كعامل مساعد لعمليات الأكسدة داخل النبات وهو عامل حيوي لتحويل المواد الكربوهيدراتية وتنظيم استهلاك السكر وزيادة مصدر الطاقة لانتاج الكلوروفيل.

أسباب عدم الجاهزية والنقص.

يظهر أعراض نقص الزنك في الأراضي الجسيمة ذات الأمطار المحدودة كما يظهر نقصه في الأراضي ذات المحتوى الزاوي من المواد العضوية أو ذات المحتوى العالي من التروحين. كما أن الإضافة الكبيرة للفسفور إلى التربة تقلل من جاهزية الزنك أو امتصاصه من قبل النبات وتعمل الكمادات المبردة للحدود النباتية على تقليل قدرة الجذور على امتصاص الزنك. ونقصه يظهر في الأراضي ذات رقم التفاعل أكبر من 7. كما أنه إلى القلوية حيث يقل جاهزية الزنك فيها للنبات وكذلك أن المذيبات القارية من المواد الحديدية في التربة تؤدي إلى تكوين معقدات بين الزنك والمواد العضوية مما يقلل من جاهزية الزنك للنبات. كما أن انخفاض نسبة

اصفراس البرق نتيجة انخفاض نمو الحذور خلال فترة البرودة أو بسبب نقص مستويات الأسمدة وحركة العناصر في ظل درجات الحرارة منخفضة، إضافة إلى قيد نشاط أحياء التربة مودى إلى خفض تحرير الزنك من المادة العضوية أنظر صفحة ٨٦ صورة رقم (٣٥).

اعراض نقص الزنك Zinc Deficiency symptoms

١- **على الحقل** تظهر الأعراض على شكل اصفرار الأوراق القديمة مع نمو الاصفرار من العروق متجه نحو حافة الورقة. تحت ظروف النقص "شديدة" فإن النباتات تكون نحيفة مع قصر المسافة بين العقد على الساق وكذلك انخفاض عدد الثمرات *Thinning* وتظهر الأعراض واضحة على الزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة لدور مهم في تحديد كمية الانتاج حيث تم تشخيص نقص العنصر في ترب المنطقة الشمالية وكونها عملاً محدداً للانتاج في ظل ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة.

٢- **على الريفون** ظهور شحوب بين عروق الأوراق مع بقاء الأوراق الحديثة صغيرة بالإضافة إلى قصر السلاميات في الأفرع الصغيرة والنقص الحاد يؤدي إلى ضعف الانتاج وتكوين ثمار صغيرة ومشوهة وتفقد لونها الأخضر قبل النضج .

٣- **الورقة المبرقشة في الحمضيات Citrus Mottle Leaf** من الأمراض شائعة على الحمضيات تحت ظروف القربة المائلة إلى القلوية وتظهر الأعراض على شكل اصفرار من العروق مع بقاء العروق خضراء والأوراق تكون طويلة نسبياً وتأخذ الشجرة المظهر الشجري كما تمتد الزاعم وكذلك الأفرع الطرفية وتصبح الثمار صغيرة الحجم سمكة القشرة وتفقد لونها الأخضر قبل النضج وتبدو بيضاء أنظر صفحة ٨٦ صورة رقم (٣٤).

٤- مرض الورقة الصغيرة على الأسطح ذات الموات الحورية Little Leaf of Deciduous Fruit Trees

يصيب المرض العديد من الأشجار مثل التفاح والتين والخوخ والفواكه ذات السواة الحجرية والحمضيات. تظهر الأعراض على شكل مجموعات من الأوراق الصغيرة على فروع قصيرة السلاميات والعقد قريبة جداً من بعضها وبشكل النورد ثم تبدأ الموت ابتداءاً من القمة

حصة إذ لم تعالج .ويظهر ببقشة صفراء بين العروق وتبدأ على الأوراق الحديثة وكثيراً ما يعقب
لاصفرار التحول الى اللون البني أو الرمادي ثم موت الأنسجة المصابة. وتتفاوت الأعراض
حسب نوع الأشجار المصابة حيث يسبب على أشجار الخوخ اصفراراً وتورداً في الأوراق المصابة
وفي الاصابات المتقدمة تموت الأفرع الطرفية كما تكون الثمار صغيرة وجافة.

الوقاية والعلاج

إضافة الكبريت الى الترب القلوية لمعادلتها وخفض قلويتها ويمكن المعالجة في رش المجموع
الخضري بمحلول كبريتات الزنك بمعدل ٠,٥ كغم الى ٢,٥ غالون ماء بمجرد ظهور أعراض المرض.

المنغنيز Manganese

من العناصر النادرة التي لا تدخل الا نادراً في تركيب المركبات النباتية الا ان أهميتها تكمن
في كونها عاملاً مساعداً وأساسياً في أعمال كثيرة مثل:

- ١- يلعب دوراً مهماً في تشكيل العديد من خماثر النبات.
- ٢- يدخل كعامل مساعد في زيادة نشاط كثير من الأنزيمات مثل أنزيمات التنفس والتمثيل
الضوئي وتمثيل النايروجين.
- ٣- من العوامل الضرورية التي لا غنى عنها في المساعدة بتكوين الكلوروفيل.
- ٤- له علاقة بتكوين الأحماض العضوية وكذلك تنشيط تكوين الكربوهيدرات.
- ٥- له دور في زيادة الانتاج في الأراضي الكلسية تحت الظروف شبه الجافة . يلعب دوراً مهماً في
التربة للموازنة بين نسبة الحديدوز الى الحديدك.

أسباب نقص أو عدم جاهزية المنغنيز

- ١- تظهر آثار نقص المنغنيز في الأراضي الحامضية وفي الأراضي المستصلحة نظراً لتوفر كميات
كبيرة من الكلس أكثر من الحدود الطبيعية والمستعملة في عمليات.
- ٢- وفي الأراضي العضوية الغدقة نظراً لتشكيل معقدات عضوية أقل قابلية للامتصاص من
قبل النبات.

أعراض نقص المنغنيز على النبات Manganese Deficiency symptoms

المنغنيز عنصر قليل الحركة مثل الحديد وتظهر أعراض نقصه على الأوراق الحديثة مما يؤدي إلى اصفرارها وتتشابه أعراض نقصه مع أعراض نقص الحديد على النبات لتتشابه ما يؤثر عليهما معاً. والأصفرار (الشحوب) هو العلامة الرئيسية الواضحة بدءاً من العرق الوسطي نحو العروق الأخرى حيث تبقى العروق خضراء مع ملاحظة مساحة صغيرة مجاورة للعروق محتفظة باللون الأخضر ويختلف شكل الشحوب حسب طبيعة النبات المصاب. ففي النجيليات يكون الاصفرار متطاولاً ومستوازياً مع عروق الورقة أما في النباتات ثنائية الفلقة فإن الاصفرار يكون بيضوياً أو مستديراً إضافة إلى تمزق الأوراق طولياً إضافة إلى توقف النمو في حالة النقص الشديد مع ظهور بقع بنية محروقة في مناطق مختلفة من نسيج الأوراق الفتية مع سقوطها تاركاً ثقوباً مميزة.

وفي الأشجار المثمرة يظهر النقص على الأجزاء المعرضة للظل أكثر. كما يؤدي إلى عدم الأزهار أو قلة الأزهار. أما أعراض النقص على نبات الفاصوليا فتكون شديدة على شكل شحوب الأوراق وتحولها إلى اللون الذهبي المصفر ولا تصل الأوراق إلى الحجم الطبيعي أما الأعراض على نباتي الحنطة والشعير فتظهر على شكل التفاف الورقة طولياً ووجود بقع وتندمج في خطوط طويلة متصلة بالتدرج ثم تجف وتصبح ميتة أو ظهور انتفاخات في مواقع البقع ثم تجف وتذبل. أما في الحمضيات فأعراض نقصه شائعة وخاصة في الأراضي المائلة إلى القلوية أو في الأراضي الرملية، وتبدأ الأعراض بشحوب نسيج الورقة بين العروق مع بقاء جزء من الأنسجة القريبة من العروق أيضاً خضراء. ويؤدي نقص العنصر إلى قلة الانتاج ورداءته. وفي الزيتون تظهر الأعراض على السنوات الحديثة وفي أي وقت من عمر الشجرة على شكل بقع خضراء خفيفة أو تفرقش جانبي طولياً على طول حواف الأوراق أنظر ص ٨٦ صورة (٣٣، ٣٦). أما على البصل فأعراض نقصه ضعف نمو النبات وتلون بهلون الأخضر الباهت أو الاصفر مع موتها من القمة إلى الأسفل وانحنائها.

يعالج نقص المنغنيز برش الأشجار بمحلول كبريتات المنغنيز بتركيز ٠.٤ ثلاث الى خمس مرات مرة كل أسبوعين ويمكن استعمال المبيد الفطري مانكوزيب Mangozeb لأنه يحتوي على ٢ % Zn و ١٦ % Mn ولهذا يعتبر بديلاً جيداً للسماد الورقي.

أضرار زيادة المنغنيز على النبات

ان زيادة حموضة التربة عن 5.5 pH يؤدي الى ذوبانها إضافة الى الحديد والالمنيوم والمؤدية جميعاً الى أضرار كبيرة وتسبب للنبتات. وعملية التسمم تعتمد على كفاءة نقل النبات للعنصر من الجذور الى المجموع الخضري. ويمكن الحد من ظاهرة ذوبان العناصر الثقيلة بمعادلة حموضة التربة من خلال إضافة كاربونات الكالسيوم حيث تعمل على تقليل ذوبان وتوفر المنغنيز في التربة. وأعراض سميته على النبات تكون على شكل احتراق حواف الأوراق وتأخذ الورقة شكل الفنجن ثم تتحول الحواف الى اللون الشاحب الأبيض.

البورون Boron

يحتاج النبات الى كميات قليلة جداً من عنصر البورون، وهو من العناصر النادرة والمتواجدة في أغلفة الحيوانات البحرية والغرين، وفي المواد العضوية يكون أكثر توفراً للنباتات. ويمكن الحصول عليه من خلال المواد العضوية المستحصل عليها من بقايا الحيوانات والنبات عن طريق حرقها أو من إضافة كمية من البورون على شكل بورات ، وتأثير البورون يتحدد في كونه يحافظ على الكالسيوم بصورة ذائبة وينظم امتصاص الكالسيوم والبوتاسيوم وكذلك يساهم في نقل السكر في أجزاء النبات وفي عملية التركيب الضوئي وتكوين الأزهار والثمار وبناء الخلية وكذلك يشجع على تثبيت النتروجين في التربة بواسطة البكتريا Azotobacter والبورون يعمل على زيادة محتوى الماء المرتبط كيميائياً في خلايا النبات مما يجعل له الأثر الكبير في مقاومة النبات للظروف غير الملائمة مثل الجفاف وارتفاع تراكيز الأملاح في محلول التربة وكذلك درجات الحرارة المنخفضة والأمراض البكتيرية. كما يعمل التسميد البوروني رشاً على الأوراق أثناء فترة التزهير الى زيادة تلقيح نباتات عباد الشمس وخفض نسبة البذور

الفارغة. ويمكن تعويض نقص البورون بإضافة البوراكس بكميات قليلة ونوريعب شكل متجانس فمثلاً ٢٥٠ غرام منه يكفي لتغطية حوالي مساحة ١٠٥ دوة واتاح محاصيل ... من أعراض نقص البورون.

أسباب نقص البورون

تحتوي الترب الملحية على كميات كبيرة من البورون ويظهر نقصه في الترب الحامضة لأن هيدروكسيدات الألمنيوم والحديد تقوم بتثبيتها في التربة وتقليل جاهزيته للنبات ، كذلك تظهر أعراض نقصه في الترب الخفيفة الفقيرة بالمواد العضوية من جراء عمليات الري الثقيل أو تساقط الأمطار بكثرة وباستمرار كما يظهر نقصه في الترب الحامضية الغدقة وكذلك الطبيعة حيث تثبت على أسطح جزيئات الطين بشدة ومن الأعراض المهمة في تشخيص نقص البورون بقاء قمة الورقة حضراء واصفرار القسم الباقي منها، (لأن البورون من العناصر ذات الدورة الجزئية في النبات) وخاصة على أوراق الزيتون بالإضافة الى ظهور عوات على شكل عديسات على ساق الشجرة كما تظهر على سطح الثمار انخفاضات قد تصل البذور.

١- القلب البني في الصليبيات Brown Heart of crucifera

يكون أعراض المرض على شكل بقع داكنة على الجذور ويصبح النبات متقرماً والأوراق أصغر حجماً من الحجم الطبيعي وعددها أقل. ويظهر عليها التبرقش ويتحول لوننا الى اللون المخلوط بين الأحمر والأرجواني والأصفر على جميع الأوراق وتظهر تشققات طويلة عليها وتلتف الأوراق. وتصبح الجذور مشوهة وصغيرة جداً وذات مظهر صلب وعند شق الجذر فيلاحظ القلب البني فيها مع ظهور اللون المتحلل داخل قلب الجذر. وتظهر على قلب القرنبيط فجوة محله ذات لون بني وتفقد قيمتها التسويقية ويصبح جذور الفجل مشوهة النمو وتظهر عديبات بنع بنية متشققة وتصبح جذور البنجر السكري ليسه ذات مستوى منخفض من السكر انظر صفحة ٨٥ صورة رقم (٢٨).

٢- البقعة الجافة على التفاح Drought spot of Apple

تظهر أعراض المرض على ثمار التفاح على شكل مناطق مستحلبة وسطحية وبعدد تتحول الى بقع صدفية ومتشققة وتسقط معظم الثمار المصابة إضافة الى تشوه الأوراق وتجعدا وتأخذ الورقة شكل القارب وعند الإصابة الشديدة تظهر على أطراف الشجرة أعراض مكنسة الساحرة Witches Broom كما يمكن أن يتسبب نقص البورون في ظاهرة التواء وتسطح نهايات الأشجار ثم موتها بفعل البرودة.

٢- القمة المريضة في التبغ (Top Sickness of Tobacco)

من الأمراض الفسليجية التي تصيب التبغ بسبب نقص البورون مسببة أضراراً اقتصادية كبيرة وتظهر أعراض المرض في الأراضي الرملية والكلسية بصورة خاصة. تبدأ الأعراض على القمة النامية حيث تصبح قمة الأوراق الحديثة في البرعم الطرفي خضراء فاتحة، وبهتة عند قاعدة الورقة مما يجعلها تظهر بمظهر الزحرفة. تلتوي قمة النبات وتمزق الأوراق ثم يموت البرعم الطرفي وتصبح الأوراق مميككة وتزداد مساحتها، وتلتف الأوراق العلوية الى الأسفل في نصف دائرة وتصبح ناعمة وهشة. عند استمرار النقص تبدأ البراعم الزهرية بالسقوط ولا تتكون البذور ومن الطرق الكفيلة بالوقاية من هذا المرض شر ١٥ غرام من البوراكس في مساحة ١.٥ دونم.

٥- تشوه نبات زهرة الشمس:- زهرة الشمس شديدة الحساسية لنقص البورون عند انخفاض من سبة البورون في التربة وتشوه الأزهار والأوراق الحديثة ويقل عددها أيضاً. تظهر الأعراض بداية على الأوراق حيث يتحول لونها الى الأخضر الفاتح أو القهواني ثم تصبح رفيعة وتنكسر. تصبح الأزهار صغيرة الحجم وينفصل وسطها عن باقي أجزاء الزهرة والبذور تصبح فارغة. يمكن ملاحظة الأزهار ذات حجم وشكل طبيعي ولكن البذور قليلة العدد وفارغة. قد تنكسر سيقان فعل الرياح وكذلك انكسار الرؤوس ويمكن معالجة النقص بإضافة ٠.٢٥ الى ٠.٥ كغم من البورون للدونم مخلوطة مع أسمدة الرئيسية

أعراض زيادة البورون :

هناك أعراض مشتركة في جميع النباتات الحساسة لزيادة البورون مثل الميسمون والبرنقل والمشمش والخوخ والعنب والتفاح والفاصوليا في الأراضي القلوية. وأعراضه تظهر على شكل اصفرار الأوراق واسوداد محيطها ، خاصة الأوراق القديمة ممها وتجعدا والسقوط لسكر لها وكذلك تظهر أعراض قلة النمو والانتاج عليها إضافة الى ظهور أعراض التصدع على الدوائر الصغيرة لأشجار المشمش . ولعلاج حمية البورون يمكن إجراء عملية غسل التربة وتحسين ظروفها الفيزيائية وكذلك التوازن في التسميد وتقليل قلوية التربة. كما ان المحتوى العالي من البورون في المراعي يمكن أن يظهر تأثيره السمي على الحيوانات التي تربي فيها حيث تؤدي الى اصابتها ببعض الأمراض مثل التهاب الأمعاء وذات الرئة.

موليبدينوم Molybdenum

من العناصر الغذائية النادرة التي يحتاجها النبات بكميات صغيرة جداً وتحتاجها النباتات البقولية أكثر من غيرها، ان لها دوراً مهماً في اختزال النترت ليكون النترات ، تحولت الى الامونيا ليتمكن النبات من الاستفادة منه واستعماله لتكوين الأحماض الأمينية كما تساعد على توفير الحديد فسيولوجياً للنبات وكذلك يعمل على تخفيف الأصفر الناتج عن نقص كميات كبيرة من المعادن مثل المحاس والبورون والنيكل والكوبلت والمنغنيز والزنك. وله دور مهم في تكوين حامض الأسكوربيك في النبات ويدخل في تثبيت النتروجين الجوي في عقد الجذرية للنباتات البقولية بواسطة البكتريا Azobacte . ويعمل الموليبدينوم عند إضافته مع الفسفور على زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية وخاصة في الترب الحمضية. وتزيد من مقاومة بعض النباتات للأمراض الناتجة الفسلجية الناتجة عن عوامل البيئة مثل عيب الشمس والذرة الصفراء ويوجد ان اضافته الى حقل مزروع بالشعير زادت من مقاومته للحف

عدم جاهزية الموليبدنيم : ان حموضة التربة تقلل من قابلية ذوبان وجاهزية مركبات الموليبدنيم للنبات حيث ترتبط مع أكاسيد الحديد والالسيوم والمنغنيز مكوناً أملاحاً قليلة الذوبان كما تقل حركتها وجاهزيتها في الترب الثقيلة ذات النفاذية القليلة.

أعراض نقص الموليبدنيم Molybdenum Deficiency symptoms

يؤدي نقصها إلى ظهور بقع خضراء غامقة بين عروق الأوراق السفلي ويتبع ذلك موت حواف الأوراق والتفافف. وفي حالة اشتداد التبقع الأخضر تتكون أجزاء ميتة على نسيج الورقة ثم يهبط. **رسم الأعراض المميزة الأخرى قلة عدد العقد الجذرية على جذور البقوليات .**

مرض الورقة السوط في القرنبيط والصليبات Whiptail of caulis flower

من الأمراض النادرة على القرنبيط وتظهر الأعراض على شكل تموجات على طول الأوراق اتحاد العروق الوسطي وقد تكون قسم منها عميقة أحياناً وتصل الى عرق الورقة الرئيسي وتكون الأنسجة بين العروق شفافة قرب العروق وتظهر الورقة مثل السوط عارية من نسيج ورقة وطويلة وملتفة حول نفسها بصورة غير طبيعية عند اشتداد الإصابة مع ظهور بقع صفراء باهتة بين عروق الإهانة أنظر صفحة ٨٥ صورة رقم (٣٠).

لعحة الفاصوليا واصفرار البقوليات

تحتج البقوليات الى الموليبدنيم أكثر من النباتات الأخرى وتظهر الأعراض المرضية عليها على شكل شحوب وظهور تشققات بين العروق وتحللها وموت الأوراق كما انه يؤدي الى تقزم النبات وتحولها الى اللون الأخضر الباهت وتسقط الأوراق قبل اكتمال نموها.

عكس علاج نقصها بواسطة الأسمدة المضافة عن طريق التربة بصورة منفردة أو مخلوطة مع بعض الأسمدة الأخرى مثل نترات الأمونيوم. أو بواسطة تغيير البذور بها بطريقة نصف رطبة حيث يمكن استعمال ٥-١٥ غرام Mo لكل ١٠٠ كغم لبذور عباد الشمس والذرة الصفراء والفاصوليا والبسبوس ويمكن ذلك بإذابة ٥-١٥ غرام Mo في ٥ لتر من الماء لترطيب كمية ١٠٠ كغم من

البذور بها. كما يمكن علاج النقص واسطه الأسمدة الورقية رشاً على الأجزاء الخضرية من خلال استعمال موليبيدات الصوديوم أو الألمنيوم ٣٠ غرام الى ١٠٠ غالون ماء.

أضرار الموليبيدينم: ان تواجده بكميات كبيرة في النباتات العلفية يؤدي الى تسمم الحيوانات حيث تتعرض الحيوانات المتغذية الى الاسهال وفقد وزنها وينخفض إنتاج حليبها إضافة الى تشوهات في العظام. ويمكن مقاومة المرض بواسطة اعطاء الحيوانات النحاس أو اضافته الى التربة ويمكن مقاومة المرض من خلال تعديل حموضة التربة وجعلها مائلة الى القاعدية.

الكلور chlorine

من العناصر الغذائية النادرة التي يحتاجها النبات بكميات قليلة جداً وقد ثبت انه مهم للنبات حيث انه يحفز تفاعلات الضوء في عملية التركيب الضوئي كما انه ضروري في تكوين السكر في نبات البنجر السكري وهو الجذور بالإضافة إلى دوره المهم في تكوين ثمار البطاطا.

وتظهر أعراض نقصه على البطاطا بشكل ذبول قمم النصل في الوريقات ثم شحوبها وتلونها بلون برونزي وكذلك موت وتحلل مناطق في قواعد الأوراق وذبولها وفشل النبات في تكوين الشمار أما أعراض النقص على البنجر السكري فتظهر على الأوراق بشكل تبرقش وخاصة عند تعريضها الى أشعة الشمس ثم تتحول السقع الى اللون الأخضر الفاتح وتكون ناعمة ومنسعة في بعض الحالات وتصبح الجذور الثانوية متقطعة.

أضرار زيادة الكلور:

ان لعنصر الكلور أضراراً في حالة زيادته وهو مرافق لتواجد الصوديوم والكالسيوم في التربة كما يمكن أن يتواجد بكميات هامة في التربة لوحده وأعراض سميّة متشابهة لأعراض سمية الأملاح بصورة عامة وتكون على شكل موت وتحلل وتدهور وانحطاط النبات إضافة الى احتراق الأوراق وضعف النمو بشكل عام. وتشتد الأضرار في حالة ارتفاع درجات الحرارة والتبخّر سريعاً حيث يصل الكلور الى درجة السمية بسرعة.

النحاس Copper

من العناصر الغذائية النادرة التي يحتاجها النبات بكميات قليلة جداً وهو مهم حيث يلعب دوراً مهماً في عمليات الأكسدة والاختزال وفي تفاعلات Electron transport وفي التنفس الهوائي وكذلك بعض الانزيمات التأكسدية الأخرى مثل Ascarbate كما يدخل في تركيب المركب Plastocyanin الفعال في تفاعلات الضوء والتركيب الضوئي. تعاني الأراضي المستصلحة والأراضي الرملية الفقيرة والأراضي المصباء من نقص النحاس كما تظهر آثار نقصه في الأراضي الكلسية. وكذلك في الأراضي ذات المستوى العالي جداً من المواد العضوية حيث تعاني من نقصه وعدم جاهزيته وارتباطه من خلال تكوين مركبات معقدة. وأعراض نقصه مشتركة حيث تفقد النباتات حيويته وقوتها والأوراق تكون أصغر من الحجم الطبيعي وينتشر لون أخضر مزرق عليها وتتفكك الخلايا البلاستيكية العلوية وتتكون فجوات بينها ولا تلبث أن تنهار الخلايا وتظهر مناطق ميتة ومتحللة على الورقة. ويظهر نقصها على البصل إذ تصبح الحراشف الخارجية باهتة اللون رقيقة سهلة التكسر والانفصال عند تداول المحصول ويتبع ذلك نقص الجودة وقدرتها التخزينية. وتعالج بإضافة كبريتات النحاس الى التربة أو رش النباتات بها.

مرض الاكزنثيما (موت الأطراف) Die Back

يظهر المرض على أشجار الفاكهة مثل الحمضيات والكمثرى والخوخ والتفاح والزيتون على شكل موت القمم والأفرع. يظهر الاحتراق على المجموع الخضري باحترق الأوراق واصفرارها وظهور التورّد عليها. أنظر صفحة ٨٨ صورة رقم (٤٦) وكما تظهر جيوب صمغية وهي أول أعراض المرض على الحمضيات وعلى السموات الحديثة والأفرع الصغيرة قرب عقدة الورقة أو البراعم ويصبح تواجد الصمغ جلياً ويتدهور وضع الشجرة وقد يسمى المرض Ammoniation أي تأثير الامونيا لأن المرض يظهر بتأثير استعمال سماد الامونيا بمستويات عالية وتظهر على الأشجار أوراق كبيرة غير طبيعية وكذلك فروع غضة تتشكل على شكل حرف S ولا تنمو

مستقيمة. وتسقط الأوراق ويحدث موت للقمم والفروع الجانبية التي تتكشف من قواعد الفروع التي ماتت قممها وتعطي مظهر مكنسة الساحرة والثمار الصغيرة تظهر عليها بقع بنية حمرة غير منتظمة ويمكن أن تجف و تتشقق ويكون الصمغ فيها واضحاً. وفي التفاح يسمى المرض بالقمة الذابلة، وأعراض نقص النحاس على الخس واللهاية هو عدم أو قلة تكوين الرؤوس

مرض الوياء الأبيض

من الأمراض الفسלجية التي تصيب النجيليات كالحنطة والشعير والشوفان تظهر الأعراض على قمم الأوراق حيث تبيض وتجف بسرعة وتتجدد وتلتف حول نفسها. وعند شدة الإصابة الاشطاء لاتكون السنابل واذ تكونت فهي تكون خالية من البذور حيث ان نقص النحاس يؤدي الى حدوث تحورات في الأعضاء الذكرية وغالباً ما تموت الأعضاء الانثوية في الأزهار. وقد تنضج ولكن البذور تكون فارغة أنظر صفحة ٨٨ صورة رقم (٤٥). ويمكن معالجة المرض قبل الزراعة وذلك بالتعفير الرطب لبذور المحاصيل بأستعمال كبريتات النحاس بتركيز ٠,٠٠١-٠,٠١% ويفضل ترطيب البذور قبل الزراعة ب ٠,٠١-٠,٠٣% من محلول كبريتات النحاس ولمدة ١٢-١٤ ساعة.

المصادر

- ١- أوبريكر، صدرالدين نورالدين، ٢٠٠٠، الآفات الزراعية وأنس مكافحتها، FAO، أربيل.
- ٢- أبو عرقوب، محمود موسى، ١٩٩٤، أمراض النبات غير الطفيلية، المكتبة الأكاديمية القاهرة.
- ٣- شويبه كز، سه دردين نوردين و جهلال حمد أمين، ١٩٩٩، رئيسهري بهكارهيناني بهين، هه ولير.
- ٤- أجريوس، جورج، ١٩٩٤، أمراض النبات، ترجمة محمود أبو عرقوب، المكتبة الأكاديمية القاهرة.
- ٥- اسماعيل، اكرم عثمان، ١٩٩٩، الاسمدة الشائعة ومشاكلها في المناطق الجافة، قسم الانتاج النباتي، FAO، أربيل.
- ٦- الصحاف، مهدي، ١٩٧٦، تنمية الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، بغداد.
- ٧- الفخري، عبدالله قاسم، ١٩٨١، الزراعة الجافة أسسها وعناصر استثمارها، وزارة تعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- ٨- المحمدي، فاضل مصلح، ١٩٩٠، انتاج الطماطة والخس والخيار في البيوت الزجاجية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- ٩- بوير، كورد، ١٩٨٩، مباديء زراعة المحاصيل الحقلية، ترجمة د. فهد احمد أمين، د. عثمان عمر علي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة صلاح الدين العراق.
- ١٠- حسنة، محمد جمال الدين، ١٩٧٩، أمراض النبات البيئية، كلية الزراعة جامعة الاسكندرية.
- ١١- خضير، عبد الحميد خالد، ١٩٨٨، أمراض النبات العام وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراق.
- ١٢- ميخائيل سمير وأستاذة آخرون، ١٩٨١، أمراض البساتين والحضر. جامعة الموصل العراق.
- ١٣- روي، ايج فولت وآخرون، الاسمدة ومصلحات التربة، ترجمة طه احمد علوان الطائي، جامعة صلاح الدين العراق.
- ١٤- عبدول، كريم صالح و عبدالكريم كاظم محمد، ١٩٨٦، فلسجة الحضر راوات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- ١٥- فتاح، عبد الحميد، ١٩٧٩، تلوث الهواء خطره وأثاره، كراسة.
- ١٦- فيلثشر، و. ورس. كريك وود، المبيدات ومنظمات النمو النباتية ترجمة د. محمد أمين الجاف، وعبدالغني عمر السارمي، جامعة صلاح الدين، العراق.
- ١٧- قاسم، عبدالقادر عقاب و وائدة عبدالكريم، ٢٠٠٠، آفات الزيتون وطرق مكافحتها.
- ١٨- مصطفى، عبد الرحيم عمر، ٢٠٠٠، أمراض النبات، منهج، دورة تدريبية لوقاية النبات، أربيل.
- ١٩- يوسف، يوسف حنا، ١٩٨١، انتاج الفاكهة النفضية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراق.
- ٢٠- والتر أندرسن والفريدين امبيكليا، ٢٠٠١، ادراة القمح في المناطق الجافة FAO.
- 21 - Anna, L. Snowdon, 1991, Acolor atlas of post harvest diseases and disorder of fruits and vegetables, Univ. Cambridge.
- 22- Hessayon D.G., 1983, the tree and shrub expert, England

Plant Physiological Diseases

Environment factors, Plant nutrition disorder

